1

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 188
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD N:o 188

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOKSEN TOIMINTA VV. 1911—1960 JA SEN NYKYISET TEHTÄVÄT

ACTIVITIES OF THE DEPARTMENT OF PLANT PATHOLOGY OF THE AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE DURING THE PERIOD 1911—1960 AND ITS PRESENT ACTIVITY

E. A. JAMALAINEN

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS,
KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOS,
TIKKURILA

AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE,
DEPARTMENT OF PLANT PATHOLOGY
TIKKURILA

HELSINKI 1961

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 188
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD N:o 188

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOKSEN TOIMINTA VV. 1911—1960 JA SEN NYKYISET TEHTÄVÄT

ACTIVITIES OF THE DEPARTMENT OF PLANT PATHOLOGY OF THE AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE DURING THE PERIOD 1911—1960 AND ITS PRESENT ACTIVITY

E. A. JAMALAINEN

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS,
KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOS,
TIKKURILA

AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE,
DEPARTMENT OF PLANT PATHOLOGY,
TIKKURILA

HELSINKI 1961

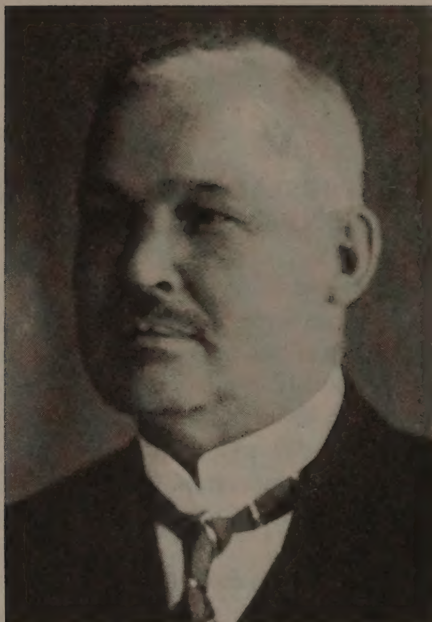
Helsinki 1961. Valtioneuvoston kirjapaino

KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOKSEN TOIMINTA V. 1911—1960 JA SEN NYKYISET TEHTÄVÄT

Perustat nykyiselle kasvipatologian alan tutkimustyölle laskettiin viime vuosisadalla. Eri Euroopan maiden yliopistoissa, tavallisesti niiden botaanisissa laitoksissa, työskenteli silloin mykologeja, jotka määrittivät tuhansittain uusia sienilajeja ja julkaisivat niistä laajoja sienisystemaattisia tutkimuksia. Meilläkin on ollut kaksi kansainvälistä mainetta saavuttanutta mykologia, P. A. KARSTEN (1834—1917) ja J. I. LIRO (1872—1943), jotka ovat tutkineet ja määrittäneet suurimman osan nykyisin tunnetuista Suomessa esiintyvistä sienistä ja siten luoneet pohjaa maassamme tapahtuvalle kasvitautien tutkimustyölle.

Jo viime vuosisadan lopulla ja varsinkin tämän vuosisadan alusta lähtien ryhdyttiin perustamaan kasvipatologian alan tutkimuslaitoksia, ja nykyisin niitä on toiminnassa melkein kaikissa maissa, toiset itsenäisinä, toiset muiden laitosten, mm. yliopistojen yhteydessä.

Meillä alkoi kasvipatologian alan tutkimuslaitos toimintansa kesäkuun 1 p:nä v. 1911 Tikkurilassa, lähellä Helsinkiä, valtion maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasvipatologisena osastona palvellen samalla Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisessä osastossa annettavaa kasvipatologian opetusta. V. 1924 tämä laitos osastoineen muutettiin edellisenä vuonna annetun maatalouskoetoimintalain perusteella erilliseksi Maatalouskoelaitokseksi, jonka yhtenä osastona oli kasvitautiosasto. Maataloudellisesta tutkimustoiminnasta annettiin v. 1956 laki, jonka mukaan v. 1957 alusta aloitti toimintansa Maatalouden tutkimuskeskus. Siihen kuuluu yhdeksän laitosta, yhtenä niistä Kasvitautien tutkimuslaitos, paikalliset koeasemat sekä eräät erikoiskoeasemat, lisäksi paikalliskoetoiminta.



J. I. Liro
Johtaja v. 1911—1937.
Director in the years 1911—1937.

KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOKSEN JA SITÄ EDELTÄVIEN LAITOSTEN TOIMINTA

Valtion maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasvipatologinen osasto v. 1911—1923

Kasvipatologisen osaston johtajaksi tuli Helsingin Yliopiston maanviljelystaloudellisen osaston kasvifysiologian apulainen, vuodesta 1921 ylim. kasvibiologian ja kasvipatologian professori, J. I. Liro. Hän toimi tämän osaston sekä myöhemmin Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston va. johtajana vuoteen 1937 (vrt. Jamalainen 1949a).

Kasvipatologinen osasto sijoitettiin Tikkurilassa laboratoriorakennukseen, jossa oli neljä muuta osastoa. Sen käytettävänä oli vain yksi huone, ja tilan puute on vaikuttanut osaston toimintaan jatkuvasti myöhemminkin. Varsinainen kenttäkoetoiminta alkoi keväällä 1912, jolloin samalla saatiin kesäassistentin palkkaamiseen 500 markan määräraha.

Liron tärkeimpänä tutkimuskohteena po. ajanjaksona olivat nokisienet Keräämästään runsaasta aineistosta hän määritti tieteelle uusia lajeja sekä

suoritti eri nokisienilajeilla biologisia kokeita, joiden tulokset julkaisi kahtena laajana, alansa perusteellisimpiin kuuluvana työnä (LIRO 1924a, 1938). Tänä ajanjaksona kerättiin myös muita sieniä, mm. materiaalia Suomen sieniekssikkaattikokoelmaan.

Kasvipatologisen osaston viljelykasvien tauteja koskevassa tutkimustyössä kiinnitettiin päähuomio viljan nokisieniin. Tähän olikin syytä, sillä Liro selostaa osaston ensimmäisessä vuosikertomuksessa (1914), että syysvehnän viljely oli taantunut haisunoen vuoksi Uudellamaalla ja Hämeessä. Esim. Pornaisten pitäjässä oli v. 1912 vain 19 vehnän viljelijää, kun taas aikaisemmin vehnää viljeltiin lähes kaikilla pitäjän itsenäisillä tiloilla. Viljelijöiden mielestä ei vehnää kannattanut kasvattaa »tuhkapäiden» vuoksi. KITUNEN (1922) mainitsee, että v. 1913 Tikkurilassa esiintyi maatiaiskaurojen lisäysviljelyksillä erittäin runsaasti nokea. Viljan nokitautien ja ohran viirutaudin torjuntaa selvittävissä tutkimuksissa oli kokeiltavana siemenen »formaliinipesun» merkitys (LIRO 1914, 1917a, 1920). Perusteellisimmin olivat tutkittavina kauran nokisienet, joista Kitunen laati v. 1922 väitöskirjana ilmestyneen tutkimuksen.

Viljelykasvien taudeista laati Liro käsikirjan, joka ilmestyi kahtena painoksena (1917b, 1924b). Samoin julkaistiin opaskirjoja (HINTIKKA 1920) sekä tiedonantoja, mm. viljan nokitaudeista, ohran viirutaudista, torajyvästä ja hedelmäpuiden taudeista; nämä kirjoitukset loivat perustaa viljelyskasvien tautien tuntemukselle maassamme.

Käytännössä ei po. kaudella kasvinsuojelua vielä paljoakaan harjoitettu. Viljan siemenen käsittely formaliinilla nokitautien torjumiseksi alkoi jonkin verran yleistyä. Ohran ja vehnän lentonoen torjumiseksi suositeltiin siemenen kuumavesikäsittelyä. Puutarhaviljelyksillä käytettiin kasvitautien torjumiseksi jossain määrin kuparivihtrilli- ja kuparikalkki- sekä rikkikalkkiliuosta.

Merkittäväksi työksi laitoksen vastaiselle toiminnalle muodostui kasvinsuojelulain aikaansaamiseen v. 1925 johtanut Liron mietintö (1923a) kasvinsuojelulainsäädännöstä.

Henkilökunta

Työvoimaa oli po. toimintakautena vähän, johtajan lisäksi yksi akateemisen tutkinnon suorittanut assistentti ja yksi ylioppilastutkinnon suorittanut ylim. assistentti. Näissä tehtävissä toimivat seuraavat henkilöt: assistentteina T. J. HINTIKKA 1919—1923 ja E. KITUNEN 1917—18; ylim. assistentteina T. E. NOUSIAINEN 1912, E. KITUNEN 1915—16 ja A. J. RAINIO 1919—23. Lisäksi oli etupäässä kesäisin tutkimustehtävissä ja kenttätöissä tilapäisiä apulaisia.

Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosasto v. 1924—1940

Selostettavana olevana toimintakautena laajeni viljelykasvien tauteja koskeva tutkimustyö, josta seuraavassa tehdään selkoa kasvilajeittain.

V i l j a t. Syysviljoissa oli talvehtimiskaudella 1925/26 erittäin voimakas lumihomesaastunta, jonka vuoksi suuria aloja syysrukiin ja -vehnän oraista jouduttiin kyntämään keväällä nurin. Näihin aikoihin ryhdyttiin osastolla järjestämään syysrukiin peittauskokeita elohopeavalmisteilla ja niillä saatiinkin hyviä tuloksia (JAMALAINEN 1943c). Vastaavasti suoritettiin kokeita myös rukiin korsinoen, vehnän haisunoen, ohran viirutaudin ja eri viljalajien siementen *Fusarium*-sienten torjumiseksi (JAMALAINEN 1943b, 1943c).

Kun viljelijöillä oli vakiintunut käsitys, että viljan riihitys auttaa kasvitauteja vastaan, tehtiin kokeita, joissa seurattiin savun vaikutusta vehnän haisunokeen ja muihinkin kylvösiemenen tuhosieniin. Kokeissa huomattiinkin, että savulla oli fungisidinen vaikutus haisunokisieneen, mutta ehjien nokijyvien itiöihin savu ei tehonnut (JAMALAINEN 1942a).

Kokeellisesti osoitettiin, että kaikki maassamme viljellyt kauralajikkeet olivat alttiita kauran avonoelle ja vastaavasti lähes kaikki vehnälajikkeet haisunoelle (JAMALAINEN 1941a, 1946a).

Nokitautien ja muiden siemenissä kulkeutuvien viljan tautien torjumiseksi ryhdyttiin 1930-luvulla konkreettisiin toimenpiteisiin. Maatalousseurojen keskusliiton neuvottelupäivillä v. 1933 tehdyn päätöksen mukaan (vrt. LIRO 1933) kutsuttiin tämän kirjoittaja järjestämään viljan tautien torjunnan neuvontatyötä, joka aloitettiin keväällä 1933. Tätä »nokisodaksi» nimitettyä toimintaa jatkettiin seuraavinakin vuosina yhdessä Maatalousseurojen keskusliiton kanssa. Työohjelmaan kuului mm. konsulenttien ja neuvojien ohjaus sekä runsas kirjallinen tiedotustoiminta lentolehtisten, artikkelien ja sanomalehtikirjoitusten avulla. Viljan taudeista julkaistiin myös opaskirjanen (JAMALAINEN 1934).

Rainio totesi tutkimuksissaan (1932a, 1937a) kauran siemenen olevan monesti voimakkaasti *Fusarium roseum*- (syn. *F. graminearum*) sienen saastuttamaa ja sellaisena myrkyllistä kotieläimille, varsinkin hevosille.

Kevätvehnän viljelyala laajeni hyvin nopeasti 1930-luvulla; sen viljelyn pohjoisraja siirtyi Keski-Pohjanmaalle, jopa vieläkin kauemmaksi pohjoiseen. Tällöin alkoi kevätvehnän viljelyssä ilmetä vaikeuksia ns. kahutähkäisyyden vuoksi, joka alensi monesti sangen tuntuvasti satoja. Asia otettiin kasvitautiosastolla lähemmin selvitettäväksi; suoritettiin havaintoja ja kerättiin materiaalia pahimmilta taudin esiintymisalueilta Etelä-Pohjanmaalta ja Satakunnasta (JAMALAINEN 1946d).

P e r u n a. Liro otaksui perunasyövän tulevan Suomeen perunan siemenen mukana (1923b), ja tämä ennustus toteutui: tautia tavattiin maassamme



A. Hilli ja H. E. Moliis suorittamassa perunaruton torjuntakokeen ruiskutuksia Tikkurilassa v. 1926. Taustalla laboratoriorakennus, jossa kasvitautiosasto sijaitsee.

A. Hilli and H. E. Moliis spraying potatoes in late blight control trial at Tikkurila in 1926. In the background the laboratory building where the Department of Plant Pathology is located.

ensimmäisen kerran syystalvella v. 1924 Kirkkonummen pitäjässä, Strömsbyn kylässä eräällä pienellä palstalla. Liro (1925) ryhtyi heti tarmokkaisiin toimenpiteisiin taudin leviämisen ehkäisemiseksi. Alue kasteltiin perusteellisesti formaliiniliuoksella ja ympäröitiin piikkilanka-aidalla. Seuraavana keväänä saastunut alue kasteltiin 5-prosenttisella rikkihappoliuoksella, maahan siroteltiin kuparisulfaattikerros ja alue peitettiin tervapahvilla sekä vahvalla hiekkakerroksella. Piikkilanka-aidan sisälle pantiin varoitustaulut. Ei ollut Liron vika, että syöpää esiintyi tämän jälkeen muuallakin maassamme. Nojautuen syövän torjunnasta annettuihin määräyksiin julistettiin paikkakunnat, joilla tautia tavattiin, syövän saastuttamiksi. Näillä paikkakunnilla sai viljellä vain syövänkestäviä perunalajikkeita. Syöpäalueet ympäröitiin piikkilanka-aidalla ja ne määrättiin olemaan karanteenissa. Myöhemmin määräyksiä viimeksi mainitussa suhteessa lievennettiin, mutta syövänkestävien lajikkeiden viljely on edelleen pakollista alueilla, joissa tautia tavataan. Nämä toimenpiteet ovat varmaan vaikuttaneet sen, ettei perunasyöpä ole päässyt maassamme aiheuttamaan suuria vahinkoja (Ylimäki 1955 a). Tutkimuksensa perunasyövän leviämisen syistä esitti Hilli v. 1932 julkaistuna väitöskirjana.

Kasvitautiosastolle hankittiin Liron toimesta eri Euroopan maista ja Pohjois-Amerikasta useita kymmeniä syövänkestäviä perunalajikkeita, joiden kokeilu aloitettiin v. 1924 ja joita on sen jälkeen ollut jatkuvasti



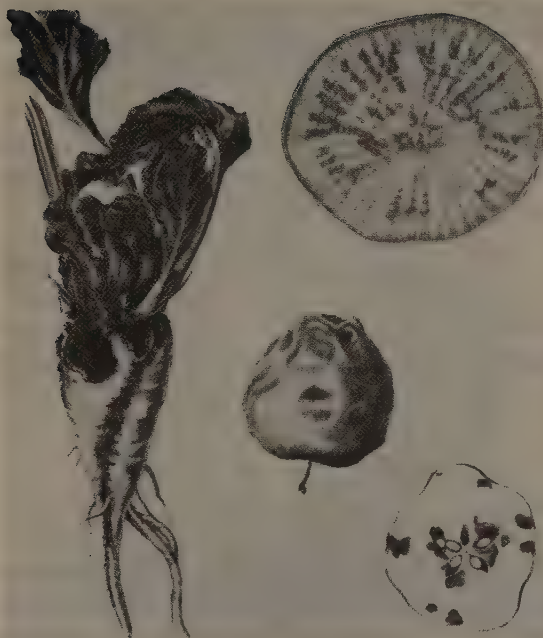
Liro assistentteineen (Moliis ja Jamalainen) tarkastamassa kokeita perunasyövän saastuttamalla palstalla Kirkkonummella v. 1927, jolla todettiin ensimmäisen kerran Suomessa perunasyöpää v. 1924.

Liro with his assistants (Moliis and Jamalainen) inspecting trials in a field infected by potato wart at Kirkkonummi in 1927, where potato wart has been first time recognaised in Finland in 1924.

kokeiltavana (Hilli 1932, Ylimäki 1955a). Tällä toimenpiteellä on ollut suuri merkitys maamme perunanviljelyssä. Aikaisemmin meillä viljellyt perunalajikkeet olivat suurimmaksi osaksi verraten heikkosatoisia, nimeltään tuntemattomia, rutolle alttiita ja varastossa huonosti säilyviä. Syövänkestävien lajikkeiden viljely alkoi vähitellen levitä, useimmat niistä hyväsatoisina edistivät perunantuotantoa, samalla kun niiden viljely muodosti esteen perunasyövän leviämiselle ja sen aiheuttamille vahingoille.

Perunaruttoon ja sen esiintymiseen kiinnitti Rainio tutkimuksissaan (1937b, 1937d) huomiota osoittaen taudin vahingollisuuden ja sen esiintymisrunsauden riippuvaisuuden kasvukauden sääsuhteista. Tutkimuksissa selostettiin monivuotisten kokeiden tulosten perusteella myös maassamme viljeltyjen perunalajikkeiden suhtautumista varsi- ja mukularuttoon. Perunaruton torjunta kuparipitoisilla aineilla oli kokeiltavana (Jamalainen 1933).

B o o r i n p u u t e t a u d i t. Nykyisin kaikkialla vilkkaan tutkimuksen kohteena olevat hivenaineet tulivat Suomessa ensimmäisen kerran tutkittaviksi, kun kasvitautiosastolla osoitettiin, että ruskotaudiksi (engl. *brown-*



Boorinpuutetauteja. Vasemmalla sydänmätä sokerijuurikkaassa, ylhäällä oikealla lantun ruskotauti, alhaalla oikealla omenan kuoppatauti.

Boron deficiency diseases. On the left heart rot of sugar beet, at the upper right brown heart of swede, at the lower right interal cork of apple.

heart) nimitetty lantun sairaus, jonka syistä ei aikaisemmin oltu selvillä, johtuu boorin puutteesta (Jamalainen 1935a, 1935b, 1942c). Myös omenissa todetun kuoppataudin osoitettiin aiheutuvan samasta syystä (Jamalainen 1936a, 1936f). Sokerijuurikasviljelyksillä esiintyi varsinkin runsaan kalkituksen saaneissa pelloissa usein vahingollisena sydän- ja kuivamätätautia. Kasvitautiosaston suorittamat kokeet osoittivat, että tauti on meillä, kuten muissakin maissa, torjuttavissa booripitoisilla aineilla (Jamalainen 1936g, 1949b).

Juuri ja vihanneskasvit. Ristikukkaiskasvien möhöjuuri todettiin useilla paikkakunnilla vahingolliseksi taudiksi. Kokeissa olleet juuri- ja vihanneskasvilajikkeet, lukumäärältään useita kymmeniä, olivat kaikki erittäin alttiita möhöjuurelle. Kokeiltavana oli myös joukko ristikukkaiskasvien heimoon kuuluvia rikkaruohoja, koristekasveja ja luonnonvaraisia kasveja, joista osa osoittautui uusiksi möhöjuurisienen isäntäkasveiksi (Jamalainen 1936e).

O m e n a p u i d e n ruiskutukset fungisideilla ruven torjumiseksi alkoivat yleistyä, jolloin kasvitautiosastolla täytyi kiinnittää huomio kupari-ja rikkipitoisten aineiden aiheuttamiin ruiskutusvioituksiin (JAMALAINEN 1936d).

K o r i s t e k a s v i e n t a u d i t olivat uutena aiheena kasvitautiosaston ohjelmassa RAINIOn (1936a) suorittaessa laajan tutkimuksen bakteerien aiheuttamista miekkaliljan taudeista.

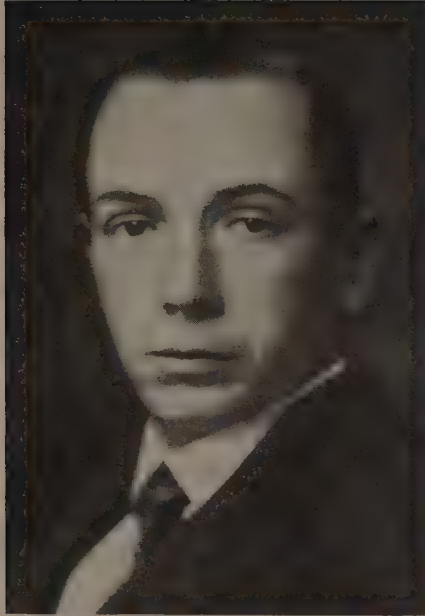
V i r u s t a u d i t. LIRO määritti *Prunella vulgaris*'en mosaiikkitaudin (1930); tämä oli ensimmäinen kasvien virustautitutkimus maassamme. Perunalajikekokeista tehtiin virustautimäärityksiä (JAMALAINEN 1946b), kasvihuonekurkuissa todettiin lehtien kurttuisuutta aiheuttava virustauti (RAINIO 1941) ja tärkeimpiä tomaatin virustauteja määritettiin (JAMALAINEN 1943e).

M y k o l o g i s e t t u t k i m u k s e t. Nokisienten sienisystemaattisia ja biologisia tutkimuksia jatkettiin, jolloin mm. LEHTOLA (1940) suoritti väitöskirjana julkaistun työn sarakasvien *Cintractia*-sienistä. Kasvitautimateriaalin keruuta, mm. Suomen sieniekssikkaattikokoelmaa varten, jatkettiin. Liron johdolla tehtiin kesäisin matkoja kasvitautiosaston autoilla eri puolille maata, varsinkin Karjalan Kannakselle ja Laatokan rantamille. Nämä retket kestivät monesti 2—3 viikkoa. Tämän kirjoittajalla on mieluisat muistot hauskoista kesäisistä päivistä, jolloin me nuoret assistentit saimme Liron erinomaisella opastuksella hakea metsistä, vainioilta ja vesistöjen varsilta sieniä, monesti suuria harvinaisuuksia. Ne olivat tehtäviä, joihin nykyisin laitoksemme henkilökunnalla ei ole enää tilaisuutta. Helsingin yliopiston kasvipatologian laitoksella valmistui huomattavalta osaltaan näiden keräilyjen tuloksena kaksi osaa *Mycotheca Fennica* -sieniekssikkaattikokoelmaa, yht. 600 sientä (LIRO 1934, 1939). Myöhemmin valmistui samaa kokoelmaa vielä kolmas osa, 300 sientä (LIRO, J. I. & ROIVAINEN, H.: *Mycotheca Fennica*, 1953). Uutena mykologisena aiheena oli selvitys Suomessa esiintyvistä *Fusarium* -suvun sienilajeista, joita koskevat tutkimukset jatkuivat 1940-luvulla.

M u u t o i m i n t a. Vuonna 1925 voimaan tullut kasvinsuojelulaki siihen liittyvine päätöksineen[1]) velvoitti kasvitautiosaston huolehtimaan perunasyövän leviämisen ehkäisemiseen liittyvistä tehtävistä sekä tuonti- ja vientikasvien tarkastuksista.

---

[1]) Kasvinsuojelulaki, n:o 202 5. 6. 1925; valtioneuvoston päätös kasvinsuojelulain soveltamisesta, n:o 204 5. 6. 1925; maatalousministeriön päätös niistä ehdoista, joilla perunoiden maahantuonti ja kauttakuljetus saa tapahtua; n:o 282 27. 9. 1935; maatalousministeriön päätökset eri paikkakuntien julistamiseksi perunasyövän saastuttamiksi ja siitä aiheutuvista kuljetus- ja viljelyskiellosta.



A. J. Rainio
Johtaja v. 1937—1943
Director in the years 1937—1943.

Kasvinsuojelutoimenpiteiden sovelluttaminen käytäntöön oli selostettavana olevalla kaudella vielä verraten vähäistä. Tärkeimpiä saavutuksia oli viljan peittauksen yleistyminen 1930-luvun loppua lähestyttäessä sekä perunalajiketilanteen huomattava parantuminen. Puutarhaviljelyksillä alkoi kasvitautien torjunta-aineiden käyttö lisääntyä. Käytettävien fungisidien valikoima oli kuitenkin vähäinen. Ruiskutuksissa käytettiin kuparikalkki- ja rikkikalkkiliuosta sekä mullan desinfioimiseen jonkin verran formaliinia ja elohopeakloridia.

Kasvitaudeista julkaistiin opaskirja (Jamalainen 1936h) ja kirjasia (Jamalainen 1934; Jamalainen & Kanervo 1937) sekä lukuisasti kirjoituksia ammatti- ja sanomalehdissä.

Henkilökunta

Johtaja: J. I. Liro 1924—37, A. J. Rainio 1937—

I assist.: A. J. Rainio 1924—37; E. A. Jamalainen 1937—; Irja Karaila 1938—.

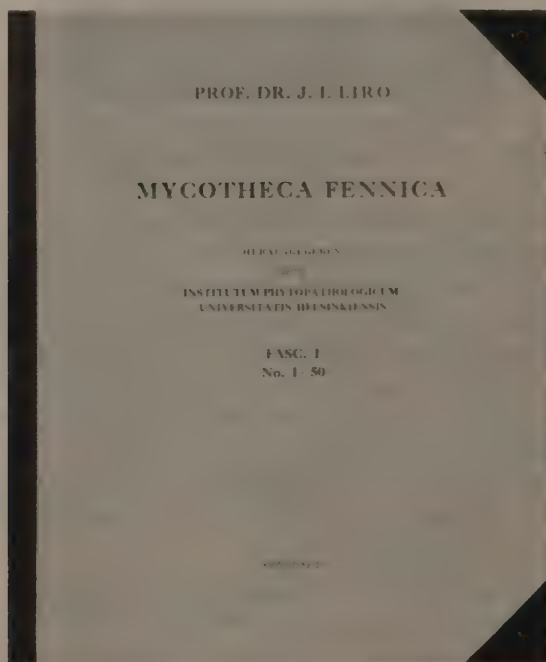
Pitempiaikaiset ylim. assistentit ja tilap. tutkija-apulaiset: A. Hilli 1925—34; E. A. Jamalainen 1925—37; V. B. Lehtola 1927, 1933—; E. Laurin (nyk. Lauriala) 1927—34; H. E. Moliis 1925—35; H. Roivainen 1935—; A. Rosbäck (nyk. Rankamaa) 1927, 1935—36; P. Takala 1930—36.

Osastolla oli yksi laboratorioapulainen, v. 1930—34 kenttämestarina K. Jalassaari, useina vuosina kenttäapulainen sekä kasvukauden aikana tilap. tutkija-apulainen ja kesäisin ylioppilasharjoittelijoita.

Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosasto v. 1941—1956, Kasvitautien tutkimuslaitos v. 1957—1960

Sotavuodet 1940—1944 painoivat leimansa myös kasvitautiosaston toimintaan, sillä suurin osa sen henkilökunnasta oli sotatehtävissä.

Talvehtimistutkimukset. Kasvitautiosastolla otettiin 1940-luvun puolivälistä lähtien selvitettäväksi maamme oloissa tärkeä kysymys: kasvien talvehtimisen huonouden syyt. Tiedot tekijöistä, jotka ovat syynä peltokasvien talvehtimisen heikkouteen, olivat tällöin vielä verraten puutteelliset. Yleisenä oli käsitys, että pääsyynä talvehtimisen huonouteen ovat maamme pohjoisesta sijainnista johtuvat pakkaset. Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että meillä runsaslumisten talvien vuoksi varsinkin Keski-, Itä- ja Pohjois-Suomessa ovat kasvien huonoon talvehtimiseen useimmin syynä tuhosienet, jotka pystyvät turmelemaan kasveja alhaisissa lämpötiloissa ja joita tästä syystä on ruvettu nimittämään talvituhosieniksi (JAMALAINEN 1949c, 1951, 1954, 1956a, 1958a, 1961b).



Suomen ekssikkaattikokoelman, *Mycotheca Fennican* sienistä on suurin osa kasvitautien tutkimuslaitoksen henkilökunnan keräämää.

Most of the fungi in the Finnish mycological collection Mycotheca Fennica have been collected by personnal of the Department of Plant Pathology.

S y y s v i l j o j e n j a n u r m i h e i n i e n tärkeimmät talvituhosienet ovat lumihome (*Fusarium nivale*) (JAMALAINEN 1943a, 1959a), pahkulahomeet (*Typhula idahoensis* ja *T. itoana*) (JAMALAINEN 1957b) sekä Keski- ja Pohjois-Suomessa pohjolan pahkahome (*Sclerotinia borealis*) (JAMALAINEN 1949c). Vaikka maamme syysruisjalosteet kestävät hyvin lumihometta, eivät ne säästy taudin suuriltakaan vaurioilta, jos olosuhteet ovat lumihomesienelle suotuisat. Pääasiallisimpana syynä siihen, että Suomessa voidaan viljellä menestyksellisesti syysvehnää vain savimailla maan eteläosissa, ovat talvituhosienet. Nurmiheinistä on timotei sangen kestävä näitä sieniä vastaan, kun taas koiranheinä on verraten altis talvituhosienille ja engl. raiheinä, muutamia kantoja lukuun ottamatta, on niille hyvin altis (JAMALAINEN 1951, 1956a).

A p i l a n pahana harventajana talvehtimisen aikana on jo pitkät ajat tunnettu apilamätä (*Sclerotinia trifoliorum*), joka on usein syynä apilan satojen huonouteen. Tutkimuksissa on todettu myös *Typhula*-sienten aiheuttavan apilassa talvehtimisvaurioita. Runsaalla puna-apilakantamäärällä suoritetut monivuotiset kokeet ovat osoittaneet, että apilamädän esiintymiselle suotuisina vuosina kaikki puna-apilakannat ovat taudille alttiita, joskin huomattavia eroja on tässä suhteessa olemassa; parhaita ovat kotimaiset, paikalliset kannat (YLIMÄKI 1955c).

Talvehtimisvahingot voivat johtua myös vesi-, jääpolte- ja roustevaurioista. Vähälumisina talvina ja vähälumisissa paikoissa voivat pakkaset olla vaurioiden aiheuttajina, lukuunottamatta syysruista ja timoteita sekä eräitä muita heinälajeja, joita pakkanen ei pysty sanottavammin vahingoittamaan.

Talvehtimistutkimukset osaltaan osoittavat, mistä tekijöistä johtuu s y y s r y p s i n talvehtimisen oikullisuus ja sen viljelyn rajoittuminen maan eteläosiin. Lumialueilla ovat tuhojen aiheuttajana usein vesivauriot; lumi sulaa maan pinnalta, mutta vesi ei pääse poistumaan maan ollessa syvempään routaantunutta, jolloin rypsin mehevät juuret mädäntyvät (JAMALAINEN 1959b). Lumisina talvina voivat myös talvituhosienet, pahkulahome (*Typhula* sp.) ja yleinen pahkahome (*Sclerotinia sclerotiorum*) olla syynä talvehtimisvaurioihin (HAAVISTO 1956; JAMALAINEN 1956a). Vähälumisina talvina ja vähälumisissa pelloissa voi pakkanen muodostua talvehtimisen aikana myös syysrypsille kohtalokkaaksi.

Uutena kysymyksenä otettiin v:sta 1945 laajojen kokeilujen kohteeksi t a l v i t u h o s i e n i e n k e m i a l l i n e n t o r j u n t a. Kasvustot käsiteltiin syystalvella fungisideilla. Näistä PCNB- (pentaklornitrobentseeni) tai PMA- (fenyylimerkuriasetaatti) valmisteilla voidaan talvituhosienien vauriot torjua ja siten varmistaa syysviljojen viljelyä lumisilla seuduilla Keski-, Itä- ja Pohjois-Suomessa (JAMALAINEN & YLIMÄKI 1956; JAMA-



Ankaraa lumihomeen tuhoa syysrukiissa keväällä.
Heavy damage caused by snow mould to winter rye in the spring.

LAINEN 1958c). Syysrukiilla suoritetuissa yhteensä 83. kokeessa oli fungisidikäsittelyn saaneiden koejäsenten jyväsatojen lisäys keskimäärin 15—25 % käsittelemättömien koejäsenten satoihin verrattuna, ja syysvehnällä oli jyväsatojen lisäys 62. kokeen perusteella samaa suuruusluokkaa kuin syysrukiilla. Vastaavissa puna-apilakokeissa pystyivät PCNB-valmisteet torjumaan apilamädän tuhot; keskimääräiset apilasatojen lisäykset ovat olleet 20—25 %, yhteensä 80. eri puolilla maata tehdyssä kokeessa (vrt. YLIMÄKI 1955b, 1956a). Myös syysrypsin talvituhosienivauriot ovat torjuttavissa PCNB-valmisteilla (HAAVISTO, JAMALAINEN & YLIMÄKI 1956; JAMALAINEN ja HAAVISTO 1959). Menetelmä ei ole maassamme vielä yleistynyt, mikä johtuu verraten suurista ainekustannuksista.

V i l j a n p e i t t a u s k o k e e t. Monivuotisten, eri paikkakunnilla suoritettujen peittauskokeiden tulosten mukaan ovat keskimääräiset viljasatojen parannukset olleet seuraavat: syysrukiilla 15—20 %, syysvehnällä 6—10 %, ohralla 8 % ja kauralla 11.5 % (JAMALAINEN 1946c; ELOMAA 1952). Syysviljojen satojen huomattava paraneminen johtuu org. elohopeapeittausaineiden lumihometta torjuvasta vaikutuksesta. Merkittävä on, että se vähäinen peittausainemäärä, joka tulee siemenen mukana peltoon, vaikuttaa vielä talven kuluessa tehokkaasti talvituhosieniin (JAMALAINEN 1958b). Peittausaineiden tehokkuuden kokeilua varten vehnän haisunokea (*Tilletia tritici*), kauran avonokea (*Ustilago avenae*) sekä *Fusarium*-sieniä vastaan, on laitoksella kehitetty verraten vähän työtä vaativat menetelmät, joilla uusien peittausvalmisteiden tehokkuus tutkitaan sieni-itiöillä inokuloidulla siemenellä vuosittain toistuvina kokeina (JAMALAINEN 1943b, 1947). Viljan peittaus on nykyisin maassamme yleistynyt niin, että yli 50 % leipäviljan siemenestä käsitellään vuosittain tätä menetelmää käyttäen. Pääasiallisesti



Keväisin, v:sta 1945 lähtien, on tehty matkoja eri puolille maata talvehtimisvaurioiden tutkimista varten. Vasemmalla A. Ylimäki, keskellä M. Haavisto.

Since the year 1945 excursions have been made every spring to various parts to Finland to study the over-wintering of crops. On the left A. Ylimäki, in the center M. Haavisto.

peittauksen ansiosta on vehnän haisunoen, kauran avonoen ja ohran kätkönoen merkitys käynyt verraten vähäiseksi, eikä rukiin korsinokea enää laisinkaan tavata, samalla kun lumihomeen syysviljoille aiheuttamia suuria vahinkoja on peittauksella saatu huomattavasti vähennetyksi.

K e v ä t v i l j o j e n t y v i t a u d i t. 1940-luvulla jatketut kevätvehnän kahutähkäisyystutkimukset osoittivat, että pääsyynä tautiin on viljan tyvilaikku (*Cercosporella herpotrichoides*) (HÅRDH 1953) ja viljan mustatyvi (*Ophiobolus graminis*) (IKÄHEIMO 1959). Tärkeimpänä syynä tyvitautien kevätvehnälle ja ohralle eri puolilla maatamme usein aiheuttamiin suuriin vahinkoihin on näiden viljalajien viljely jatkuvasti samoissa pelloissa (HÅRDH 1953; IKÄHEIMO 1960a).

V i l j a n v i r u s t a u d i t. Kolmena viimeksi kuluneena vuonna ovat laitoksella olleet tutkimusten kohteina viljan virustaudit. Tänä aikana

määritettiin kolme virustautia nim. »viljan viirumosaiikki» (engl. *European wheat striate mosaic*), jota siirostaa viljakaskas (*Calligypona pellucida*), »viljan kääpiökasvuviroosi» (*barley yellow dwarf*), jota siirrostaa tuomikirva (*Rhopalosiphon padi*) sekä kauran tyviversoviroosi (*oat sterile-dwarf disease*-taudin kaltainen), siirrostajana viljakaskas (IKÄHEIMO 1960b, 1961). Kaikesta päättäen viimeksi mainittu tauti on syynä ns. kaurantuhoon, joka aiheutti muutamia vuosia sitten suuria vahinkoja Pohjanmaalla.

Vehnäjalosteiden haisunoenkestävyys. Jalostuslaitosten uusien syys- ja kevätvehnäjalosteiden haisunokisuus on vuosittain kokeellisesti tarkastettu (vrt. JAMALAINEN 1946a).



Perunan itämistä ehkäisevien aineiden vaikutusta selvittävän varastoimiskokeen analysointia Tikkurilassa keväällä 1955. Oikealta vasemmalle Katri Järvi, Signe Luoma ja Aune Partanen.

Analyses of stored potatoes in a trial with chemicals to prevent sprouting; Tikkurila in spring 1955. From the right to the left Katri Järvi, Signe Luoma, and Aune Partanen.

M u s t a r u o s t e esiintyi kevätvehnässä v. 1951 epidemisenä aiheuttaen suuria vahinkoja, se vähensi n. 25 % vuotuissatoa. Tämä oli ainoa kerta kasvitautien tutkimuslaitoksen 50-vuotisen toiminnan aikana, jolloin mustaruoste oli viljalle tuhoisa koko sen viljelyalueella (JAMALAINEN 1953a).

P e r u n a k o k e e t. Perunasyövän esiintymistä on jatkuvasti seurattu ja on voitu todeta, että syöpä säilyttää maassa saastutuskykynsä yli 20 vuotta (LEHTOLA 1944). Uusien kotimaisten perunajalosteiden kestävyys syöpää vastaan on kokeiltu vuosittain syöpäsienen saastuttamassa maassa.

Perunaruton torjuntakokeita fungisideilla on jatkettu, jolloin parhaita tuloksia on saatu kupari-, zineb- ja kaptaanivalmisteilla (YLIMÄKI 1960). Perunaruton torjunta ruiskutuksilla ei kuitenkaan ole vielä maassamme yleistynyt, vaikka se monivuotisten kokeiden mukaan olisi kannattavaa, jos viljellään rutolle arkoja lajikkeita.

Perunalajikkeiden virustautimäärittelyjä on suoritettu sekä symptomien perusteella että serologisesti, ja on todettu X- ja S-virusten esiintyvän yleisinä koko maassa. Etelä- ja Keski-Suomessa ovat hyönteisten siirrostamat viiruviroosi ja kurttuviroosi aiheuttaneet useina vuosina vahinkoja (JAMALAINEN 1946b, 1957a; AURA 1957).

Perunan varastoimiskokeet osoittivat, että vuotuiset varastotautien aiheuttamat tappiot vaihtelevat 2—10 %:iin. Tärkeimpiä perunan turmelijoita varastossa ovat mukularutto, mädättäjäbakteereista johtuvat taudit ja harvemmin *Fusarium coeruleum* (JAMALAINEN 1938; OLLILA 1947; MUKULA 1953). Perunan itämistä ehkäisevien aineiden käyttökelpoisuus osoitettiin varastoimiskokeissa (MUKULA 1953; TALVIA 1958).

S i p u l i t u t k i m u k s e t. Sipulin viljelijät joutuivat sotavuosien jälkeen Pohjois-Suomessa vaikeuksiin ryvässipulissa varastoinnin aikana suuria vahinkoja aiheuttavan sipulin harmaahomeen (*Botrytis allii*) vuoksi, samalla kun virustaudin (*Allium virus* 1) todettiin olevan syynä ryvässipulin viljelyn taantumiseen eteläosissa maata (JAMALAINEN 1952, 1957a). Sipulitutkimuksia varten oli kasvitautiosastolle myönnetty muutaman vuoden aikana määräraha, jolloin kokeellisesti selvitettiin mm. meikäläisen sipuliaineiston alttius taudeille sekä sipulin esikuivatuksen tärkeä merkitys mädäntymisen ehkäisemiseksi varastoiduissa sipuleissa (JAMALAINEN 1952; SALOKANGAS 1956). Todettiin, että pikkuistukkaasta kasvatettu siemensipuli ei ole altis virustaudeille ja soveltuu viljeltäväksi etelä- ja keskiosissa maata. Istukkaiden idättäminen ennen istuttamista ehkäisee kukkavarsien muodostumista sekä edistää varastossa säilymistä (AURA 1958). Sipulin naattihomeen torjuntakokeet kuparipitoisilla aineilla eivät johtaneet positiivisiin tuloksiin.

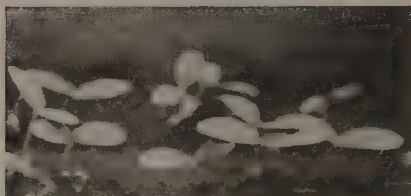
P o r k k a n a n v a r a s t o i m i s t u t k i m u k s e t. Porkkanan varastoinnista suoritettiin laaja tutkimus (MUKULA 1950, 1957). Määriteltiin

porkkanoita varastossa turmelevat taudit, joiden aiheuttajina oli 16 sienilajia ja yksi bakteerilaji. Varastoimiskokeissa todettiin TCNB- (tetraklornitrobentseeni) valmisteet tehokkaiksi *Sclerotinia sclerotiorum*- ja *Botrytis cinerea*-sieniä, mutta ei *Stemphylium*- eikä *Fusarium*-sieniä vastaan. TCNB-valmisteiden käyttö porkkanan varastoimisessa on yleistynyt. Varastoimistutkimuksia varten oli Osuuskauppojen keskusliitto r. l. myöntänyt apurahan v. 1949.

T a i m i p o l t e t t a aiheuttavat sienet lasin alla viljellyissä vihannes- ja koristekasveissa olivat monipuolisesti tutkittavina 1940-luvun loppupuolelta lähtien. Näihin tutkimuksiin liittyivät mullan desinfioimiskokeet, jotka osaltaan edistivät mullan desinfioinnin yleistymistä lasinalaisviljelyksillä. Taimipoltteen tärkeimpiä aiheuttajia ovat maassamme vihannes- ja koristekasveilla *Pythium debaryanum* ja *Rhizoctonia solani*. Uusien mullan desinfioimisaineiden tehokkuuden kokeiluissa käytetään näitä sieniä (LINNASALMI 1951, 1952a, 1955a).

R i s t i k u k k a i s k a s v i t. Möhöjuuren torjuntakokeissa kaalilajeilla ja lantulla osoittautuivat merkurokloridivalmisteet tehokkaiksi tautia vastaan (LINNASALMI 1952b, 1959; LINNASALMI & TIITTANEN 1960). Kokeilta-







Annikki Linnasalmi tarkastamassa lahosuojakokeita, jotka suoritetaan lasisissa kasvatuskopeissa. Vas. ylhäällä pentaklorfenoolivioitusta kurkussa; vas. alhaalla kontrollikasvit.

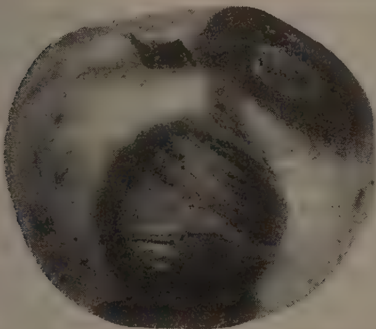
Annikki Linnasalmi examining wood preservative trial they have been made in glas-walled cases. At the upper left, damage caused by pentachlorophenol through air in cucumber; at the lover left, control plants.

vana on ollut myös ulkomailta saatujen möhöjuurenkestävien keräkaali- ja lanttujalosteiden suhtautuminen tautiin. Toistaiseksi ei tästä aineistosta ole saatu meillä viljeltäväksi soveltuvia lajikkeita.

K u r k u n j a t o m a a t i n t a u d i t. Fungisidien teho osoittautui heikoksi avomaalla viljellyn kurkun laikkutaudin (*Cladosporium cucumerinum*) ja kasvihuoneissa viljellyn tomaatin lehtihomeen (*C. fulvum*) torjumiseksi (LINNASALMI 1947). Kokeiltavana olleiden uusien, ulkomaisten kurkku- ja tomaattilajikkeiden joukosta löytyi useita lajikkeita, joiden kestävyys em. sieniä vastaan oli hyvä tai tyydyttävä, ja eräiden tällaisten lajikkeiden viljely on alkanut maassamme yleistyä (LINNASALMI 1954a, 1955b).

L a h o s u o j a k o k e e t. Kun osoittautui, että kasvihuoneiden puutavaran lahosuojaukseen oli käytetty aineita, jotka vioittavat kasveja, suoritettiin laitoksella tutkimuksia tarkoitukseen sopivien lahontorjunta-aineiden selville saamiseksi ((LINNASALMI 1958). Tutkimustulokset on otettu huomioon sekä kaupan että puutarhaviljelijöiden taholta, ja lahosuoja-aineiden käyttökelpoisuustarkastuksia on jatkettu pääasiassa tilaustyönä sekä kotimaisten että eräiden ulkomaisten valmistajien pyynnöstä.

O m e n a v i l j e l y k s e t. Pakkasvauriot rajoittavat suuresti menestyksellistä hedelmänviljelyä maassamme (vrt. HÅRDH 1948). Vaurioita aiheuttavat kolea ja sateinen syksy aikaisine pakkasineen, jolloin eivät hedelmäpuut eivätkä muutkaan arat puuvartiset kasvit ole vielä riittävästi tuleentuneet talvehtimaan. Vain muutamat maamme oloihin valikoituneet omenalajikkeet ovat tällaisinakin syksyinä riittävästi tuleentuneita (JAMALAINEN 1960b). — Järjestelmällisesti suoritetut fungisidikokeet omenaruven torjumiseksi saatiin käyntiin 1940-luvulla tarkoitusta varten Tikkurilaan perustetussa hedelmätarhassa. Aikaisemmin ruventorjunnassa käytetyn kuparikalkki- ja rikkikalkkiliuoksen tilalle tulivat uudentyyppiset



Omenan varastolaikku. Taudin aiheuttajina maassamme *Gloeosporium album*, *G. perennans* ja harvemmin *G. fructigenum*.

Gloeosporium rot of apples caused in Finland by Gloeosporium album, G. perennans and more occasionally by G. fructigenum.

aineet, joista nykyisin meillä suositellaan käytettäväksi etupäässä kaptaani- ja dodinivalmisteita (Hårdh 1955a, 1956a; Talvia 1960a). 1950-luvulla kokeiltiin ns. tarkennetun ruiskutustavan soveltuvuutta oloihimme, ja nykyisin toimii omenanviljelyseuduilla ns. ruventarkkailijoita, jotka viljelijöille itiöiden leviämisaikojen perusteella ilmoittavat sopivat ruiskutusajankohdat ja käytettävät aineet (Hårdh 1955a, 1956a). Omenan varastoimiskokeissa selvitettiin meillä esiintyvät varastotaudit, jolloin vahingollisimmaksi todettiin *Gloeosporium*-sienten aiheuttama varastolaikkutauti (Jamalainen 1953b, 1956d; Talvia 1960b). Samalla tutkittiin maassamme viljeltyjen omenalajikkeiden alttius varastotaudeille. Kokeiltavana oli myös hiilihappovarastoinnin soveltuvuus meikäläisiin oloihin. Kokeissa todettiin, että eräät lajikkeet saavat kaasuvaurioita (Jamalainen 1956d). Kokeet ovat osoittaneet, että syysruiskutuksilla voidaan torjua hedelmien varastolaikun aiheuttamia vahinkoja (Talvia 1957).

Marjaviljelykset. Viime vuosina on tutkittu vadelman virustauteja, jotka vaikeuttavat suuresti tämän kasvin viljelyä maassamme (Jamalainen 1957a, Tapio 1961). Myös vadelman versotauti (*Didymella applanata*) (Hårdh 1956c) ja eräät vadelman sienitaudit ovat olleet tutkimusten kohteina. Harmaahomeen torjunnassa mansikasta voidaan päästä tyydyttäviin tuloksiin kaptaani- ja tiram-ruiskutuksilla (Tapio 1958). Kokeita on tehty myös mansikan lehtilaikkutautien torjumiseksi fungisideilla. Karviaishärmän torjuntakokeita fungisideilla on tehty useana vuonna, ja parhaisiin tuloksiin on päästy karataanivalmisteilla (Hårdh 1956b; Tapio 1959a).

Koristekasvit. 1950-luvulla olivat lasinalaisten koristekasvien taudit runsaan kokeilun kohteina. Koristekasvien viljely on suuresti lisääntynyt sotien jälkeisenä aikana; vuosittain myytyjen kukka- ja muiden koristekasvituotteiden arvo on nykyisin n. 6.5 miljardia mk. Monissa tärkeissä koristekasveissa esiintyy runsaasti erilaisia kasvitauteja, joiden syyt ja torjuntakeinot otettiin laitoksella lähemmin selvitettäväksi. Kokeiden tuloksia ei ole vielä paljoa julkaistu tutkimuksina, vaan pääasiallisesti erillisinä kirjoituksina puutarhalehdissä. Koristekasvien tauteja koskevista tutkimuksista mainittakoon seuraavat: taimipoltetutkimukset (Linnasalmi 1952a), tulppaanilajikkeiden talvehtimiskokeet (Jamalainen 1955a), tutkimukset amarylliksen punalaikku- (*Stagonospora curtisii*) taudista, begonianhärmän, ruusunhärmän, harmaahomeen ja yleisen pahkahomeen torjuntakokeet fungisideilla, leimukukan laikkutautia (*Septoria phlogis*) koskevat kokeet, tutkimukset neilikan lakastumistaudeista ja neilikan lehtilaikkutautien torjuntakokeet fungisideilla, selvitykset krysanteemin taudeista (Tapio 1959b) sekä tutkimukset paavalinkukan marmoroitumisesta (Tapio 1959c).

H a v u p u i d e n t a i m i s t o t. 1950-luvulla lisääntyivät maassamme ripeästi havupuiden taimistot, joissa tuotetaan kuusen ja männyn taimia metsänistutuksia varten. Tällöin todettiin taimistoissa esiintyvän suuria vahinkoja aiheuttavia sienitauteja, joiden torjumiseksi Kasvitautien tutkimuslaitokselta pyydettiin ohjeita. Laitoksen taholta järjestettiin kokeet eräässä taimistossa männynkaristeen (*Lophodermium pinastri*) torjumiseksi. Parhaat tulokset saatiin useista kokeiltavana olleista fungisideista kupari- ja zinebvalmisteilla. Käsittelyt on meikäläisissä oloissa suoritettava useita kertoja kasvukauden loppupuoliskolla (Jamalainen 1956e). Talvehtimistutkimuksiin liittyivät selvittelyt havupuiden taimistoissa esiintyvistä tuhosienistä, jotka huomattavasti vaikeuttivat taimien kasvutusta Keski- ja Pohjois-Suomessa. Kuusen taimia turmelee taimistoissa pääasiallisesti musta lumihome (*Herpotrichia nigra*) ja männyn taimia lumikariste (*Phacidium infestans*). Kokeilla osoitettiin, että nämä taudit ovat torjuttavissa käsittelemällä taimistot syystalvella PCNB-valmisteilla. Tämä torjuntamenetelmä on nykyisin yleistynyt keski- ja pohjoisosissa maata sijaitsevissa taimistoissa (Jamalainen 1956b, 1961b).

S i e n i s y s t e m a a t t i s e t t u t k i m u k s e t. Suomessa esiintyvistä *Fusarium*-lajeista, jotka ovat vahingollisia monille viljelykasveille, suoritettiin tutkimus; yhteensä määriteltiin 20 *Fusarium*-lajia, -alalajia ja -muotoa (Jamalainen 1943a, 1944). Muista sienilajien määrittelyjä koskevista töistä tehtiin edellä selkoa.

F u n g i s i d i e n t e h o k k u u d e n k o k e i l u. Kahden viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana on kasvipatologian alan merkittävimpiä tuloksia monilukuisten uudentyyppisten, entistä tehokkaampien fungisidien kehittäminen tutkimustoiminnan ja kemiallisen teollisuuden yhteistyönä. Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosastolla ryhdyttiin 1940-luvulla kokeilemaan näillä uudentyyppisillä aineilla hankkimalla niitä suoraan valmistajilta eri maista, niitä saatiin myös tutkittavaksi kasvinsuojeluaineita myyviltä liikkeiltä. Laitoksella oli kokeiltavana myös runsaasti peittausaineita, yhteensä useita kymmeniä org. elohopeavalmisteita, joukossa kotimaisia koeeriä, sekä muutamia elohopeattomia valmisteita (Jamalainen 1950a). Kun kasvinsuojeluainelaki[1]) astui v. 1952 voimaan, joutuivat kaikki myytäväksi tarkoitetut fungisidit kokeiltaviksi, mikä lisäsi suuresti laitoksen työtä.

Kasvinsuojeluvalmisteiden tehokkuuskokeilut eivät ole rajoittuneet vain siihen, että on tutkittu tarkastettavaksi jätettyjä valmisteita, vaan laitos on pyrkinyt myös löytämään ja kokeilemaan uusia aineita sellaisia tauteja vastaan, jotka ovat Suomen oloissa vahingollisia ja joiden torjunnassa on vaikeuksia, tällaisia ovat esim. talvituhosienien aiheuttamat taudit. Kasvin-

[1]) Kasvinsuojeluainelaki, n:o 261/27. 5. 1951; asetus kasvinsuojeluaineista, n:o 399/29. 5. 1951; myrkkyasetus, n:o 555/12. 2. 1946.

suojeluainelain voimaantulon jälkeen on laitoksella tarkastettu yhteensä 212 valmistetta ja hyväksytty niistä myytäväksi yhteensä 105 valmistetta[1]). Uudet aineet ovatkin jo sivuuttamassa aikaisemmin käytössä olleet. Sitä osoittaa osaltaan seuraava luettelo, jossa mainitaan tarkastettujen ja myytäväksi hyväksyttyjen valmisteiden aineryhmiä, sulkeissa valmisteiden lukumäärä.

Kupari: kuparikalkki (10), korkeaprosenttiset kuparivalmisteet (8), muut (1).
Rikki: rikkikalkkiv. (6), muut (4)
Elohopea: merkurokloridiv. (3), merkurikloridiv. (1)
Org. elohopea: peittausv. (14), hedelmäpuiden ruiskutteet (3), talvituhosienien torjunta-aineet (3), muut (4)
Tiram: peittausv. (3), ruiskutteet ja pölytteet (3)
Kaptaani: peittausv. (1), ruiskutteet (3)
Tiokarbamaatti: ferbamv. (1), vapamv. (1), zinebv. (3)
Klornitrobentseeni: pentaklornitrob. (PCNB)-valmisteet (9), tetraklornitrob. (TCNB)-valmisteet (3), triklortrinitrob. (TCTNB)-valmisteet (2)
Arseeniv. perunan varsien hävitykseen (4)
IPC-valmisteet perunoiden itämisen ehkäisemiseen (4)
Muita valmisteita: dodini (1), formaliini (2), karataani (2), klorpikriini (1), sykloheksimidi (antibioottiv. Actidione).

Muusta toiminnasta

Kasvinsuojelulain ja siihen liittyvien määräysten mukaisesti on jatkuvasti seurattu perunasyövän esiintymistä ja huolehdittu taudista aiheutuneista toimenpiteistä. Vienti- ja tuontikasvien tarkastukset on hoidettu maassamme annettujen ja kansainvälisten sopimusten mukaisesti[2]). Suomi liittyi v. 1960 kansainväliseen kasvinsuojelusopimukseen sekä Euroopan ja Välimerenmaiden kasvinsuojelujärjestöön.

Kasvitautien alalta on julkaistu ohjekirjoja (Jamalainen & Kanervo 1953b, 1956), kirjasia (Jamalainen 1955b; Linnasalmi 1955a) sekä kirjoituksia ammatti- ja sanomalehdissä. Vuodesta 1950 on puutarhaneuvonnan yhteistoimikunnan palkkaamana toiminut kasvinsuojeluohjaaja, joka Kasvitautien tutkimuslaitoksen ja Tuhoeläintutkimuslaitoksen valvonnassa on suorittanut kasvinsuojelualan johtavaa neuvontaa, mm. kouluttamalla neuvontajärjestöjen toimihenkilöitä. Vuoden 1961 alusta lähtien kasvinsuojeluohjaaja työskentelee näiden laitosten toimihenkilönä.

---

[1]) Kasvinsuojeluaineluettelo 1960. Kasvinsuoj.seur. julk. 19: 1—57.

[2]) Asetus kasvintuhoojista, n:o 309 11. 4. 1947; maatalousministeriön päätös niistä ehdoista, joilla Belgiasta ja Hollannista peräisin olevien kasvien ja kasvinosien maahantuonti ja kauttakuljetus saa tapahtua, n:o 395 13. 5. 1947; maatalousministeriön päätös niistä ehdoista, joilla elävien kasvien ja kasvinosien maahantuonti ja kauttakuljetus saa tapahtua, n:o 396 13. 5. 1947.



E. A. Jamalainen
Johtaja v:sta 1944.
Director since the year 1944.

Henkilökunta

Johtaja: A. J. Rainio kuolemaansa saakka vuoteen 1943; E. A. Jamalainen 1944—

I assist., v:sta 1955 vanh. tutkija: J. E. Hårdh 1945—55; E. A. Jamalainen 1940—43, yliassist. 1944; Irja Karaila 1941—43; Annikki Linnasalmi 1945—; J. Mukula 1955—56; H. Roivainen 1944; A. Ylimäki 1957—

Kasvinsuojelutarkastajat: V. B. Lehtola 1943—44; H. Roivainen 1945—47; A. Ylimäki 1948—56; M. Haavisto 1956—58; K. Aura 1958—.

Pitempiaikaiset ylim. assist., v:sta 1957 nuor. tutk., sekä tilap. tutkija-apulaiset: K. Aura 1955—58; M. Haavisto 1949—55; Katri Ikäheimo 1957—; V. B. Lehtola 1941—42; J. Mukula 1948—55; Laila Ollila 1944—49; H. Roivainen 1941—43; Kirsti Salokangas 1951, 1953—55; P. Talvia 1956—; Eeva Tapio 1954—; A. Ylimäki 1946—47.

Kasvinsuojeluainetarkastajan tointa, joka on yhteinen Tuhoeläintutkimuslaitoksen kanssa, ovat v:sta 1953 hoitaneet M. Markkula, S. Roivainen, A. Salmi ja A. Tinnilä.

Muuta vakinaista henkilökuntaa on ollut seuraavasti: yksi toimistoapulainen, laboratorioapulaisia 1940-luvulla 2—3, 1950-luvun alkupuolella 4 ja loppupuolella 5—6; tilap. kenttämestari v:sta 1958, yksi kenttäapulainen. 1940-luvulla oli useana vuonna 1—3 virastotyöntekijää. Etupäässä kasvukauden aikana on ollut tilapäisiä tutkija-apulaisia, kenttäapulaisia sekä ylioppilasharjoittelijoita. Ulkomaalaisia vaihtoharjoittelijoita on ollut v:sta 1953 lähtien yhteensä 8, joista kaksi Saksasta ja Norjasta, yksi Itävallasta, Sveitsistä, Hollannista ja Ruotsista.

Toiminnan tuloksien tarkastelua

Laitoksen toiminnan alkuaikoina ei kasvinsuojelusta Suomessa vielä paljoakaan tiedetty eikä kasvitautien aiheuttamien vahinkojen torjuntatoimenpiteitä sanottavasti kaivattu. Itsenäisyyden saavuttamisen jälkeen alkoi maatalous entisestään voimaperäistyä, mm. ruvettiin viljelemään uusia kasvilajeja ja entistä parempia lajikkeita sekä käyttämään yhä runsaammin väkilannoitteita, harrastus puutarhanhoitoon elpyi jne. Silloin alettiin kaivata myös entistä enemmän tietoja kasvitaudeista sekä neuvontaa suorittavissa järjestöissä että maanviljelijäpiireissä. Ulkomaiden tutkimustuloksia ei ole voitu läheskään aina soveltaa oloissamme käytäntöön. Mainittakoon tästä esimerkki. Suomessa eivät rikkijauheruiskutteet soveltuneet käytettäviksi omenaruven torjuntaan, vaikka niillä meitä eteläisemmissä maissa oli erittäin laaja käytäntö. Tämä johtui siitä, että rikkijauheruiskutteet olivat viileässä ilmanalassamme heikkotehoisia.

Kasvipatologian alan tutkimustyön tehtäväksi tuli selvittää, edes lyhytaikaisin kokein, maassamme viljellyissä kasveissa **esiintyvät tärkeimmät kasvitaudit, niiden merkitys sadon turmelijoina sekä niiden torjuntakeinot.** Tärkeäksi tehtäväksi tuli myös testata Suomessa viljeltyjen **lajikkeiden kestävyys tiettyjä, vahingollisia** kasvitauteja vastaan, kuten viljalajikkeiden kestävyys eri nokisieniä vastaan, perunalajikkeiden kestävyys perunasyöpää ja muita perunan tauteja vastaan, ristikukkaiskasvien kestävyys möhöjuurta vastaan jne.

Kasvitautien tutkimusalalla on ollut keskeisimpiä tehtäviä osoittaa, **mistä syystä tietyissä tapauksissa kasveista saadaan huonoja satoja tai tuotteiden laatu on heikko.** Jos on todettu, että kysymyksessä on kasvitauti, on aiheen tutkimista tarpeen vaatiessa jatkettu. Tällaisista aiheista mainittakoon tutkimukset boorinpuutostaudeista sekä tutkimukset kahutähkäisyydestä ja kasvien talvehtimisen huonouden syistä. Sipulin pahkahome on ollut syynä sipulin varastoimiskestävyyden huonouteen ja virustauti aiheena sipulin viljelyn taantumiseen eteläosissa maatamme. Viime aikoina on ollut tutkittavana kiintoisa ja ehkä hyvinkin tärkeä aihe: viljan virustaudit.

Suurena vaikeutena laitoksen toiminnassa on ollut tutkimusaiheiden runsaus ja niiden määrän jatkuva lisääntyminen. Tästä on ollut seurauksena, että useiden kysymysten selvittely on jäänyt liian lyhyeksi, jopa monesti on jouduttu keskeyttämään tärkeitä tutkimuskohteita uusien, kiireellisemmin ratkaisua odottavien kysymysten tullessa työohjelmaan. Tämä vaikeus ilmeni laitoksen tutkimustoiminnassa varsinkin 1950-luvulla, jolloin kasvinsuojeluainelain astuttua voimaan oli tarkastettava suuret määrät fungisideja.



Koe Ertus syysvehnällä hiekkamaalla Tikkurilassa v. 1957/58. Oikealla PMA:lla marrask. 12 p:nä käsitelty koeruutu, vasemmalla kontrolliruutu, jossa vauriot pääasiallisesti *Typhula idahoensisen* aiheuttamia. Valok. toukok. 1958.

Trial with winter wheat of the variety Ertus on sand soil at Tikkurila 1957/58. The plot on the right was treated on November 12 with a PMA preparation; the untreated plot on the left showed damage principally caused by Typhula idahoensis. Photo taken in May 1958.

Laitoksen tehtävien lisääntymisen vuoksi ei kahtena viimeksi kuluneena vuosikymmenenä ole ollut mahdollista suorittaa sienisystemaattisia tutkimuksia niin laajasti, kuin olisi ollut tarpeen monien viljelykasvien tautien kohdalla.

Kun laitoksella on johonkin tutkimusaiheeseen voitu paneutua pitkäksi aikaa, on saavutettu tyydyttäviä ja hyviä tuloksia. Niistä on edellä jo tehty selkoa. Toistettakoon tässä laitoksen aikaisemmista töistä nokisieniä koskevat tutkimukset, pitkäaikaiset viljan peittauskokeet sekä tutkimukset perunalajikkeiden taudinkestävyydestä, myöhäisemmällä kaudella tutkimukset kasvien talvehtimisesta, taimipoltteesta ja siihen liittyvästä mullan desinfioinnista, kevätviljojen tyvitaudeista ja kasviksien varastoimisesta. Voitaneen sanoa, että näiden tutkimusten tulokset ovat omalta osaltaan huomattavasti parantaneet maataloutemme tuottoa. Laitoksella suoritettujen talvehtimistutkimusten tulokset on huomattu muissakin maissa; niitä on runsaasti siteerattu ja laitoksen tutkijat ovat pitäneet aiheesta esitelmiä kansainvälisissä kokouksissa (Jamalainen 1951, 1960c, 1961c; Ylimäki 1956b). Sama voidaan sanoa taimipolte- ja lahontorjuntatutkimuksista (Linnansalmi 1951, 1954b, 1960a) sekä aikaisemman kauden boorinpuutetauteja koskevista tutkimuksista (Jamalainen 1950b).

Laitoksen nykyisessä ja vastaisessa tutkimustyössä on pyrittävä entistä enemmän keskittymään tiettyihin pelto- ja puutarhakasvien tautikysymyksiin, ja siihen ollaankin jo pääsemässä.

KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOKSEN NYKYINEN TOIMINTA

Kasvitautien tutkimuslaitoksen toiminta käsittää nykyisin seuraavat tehtävät: viljelykasvien tautien tutkimisen ja niiden torjuntakeinojen kehittämisen, fungisidien tehokkuuden tarkastuksen, kasvinsuojelulakiin perustuvat tarkastustehtävät sekä valistustoiminnan.

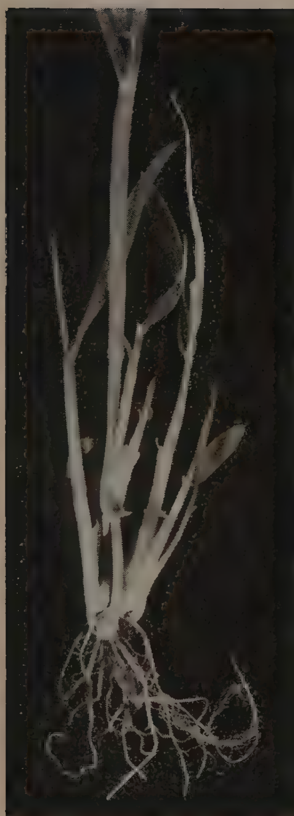
Tutkimukset ja kokeet

Syysviljat. Lumihome vaikeuttaa maassamme lumisilla seuduilla suuresti syysrukiin viljelyä. Tutkimuksissa tullaan kiinnittämään jatkuvasti huomio syysruislajikkeiden lumihomeenkestävyyteen, mihin on syytä myös sen vuoksi, että joissakin tapauksissa eräät hyviksi talvehtijoiksi tunnetut syysruislajikkeet on todettu alttiiksi lumihomeelle (Jamalainen 1961a). Kokeita järjestetään mm. eri alkuperää olevien saman syysruislajikkeen siemenerillä. Myös syysvehnän viljelyssä on talvituhosienillä tärkeä merkitys, kuten edellä s. 13 selostettiin. Kokeissa tullaan selvittämään syysvehnäjalosteiden kestävyyttä talvituhosieniä vastaan eri koepaikoissa ja erilaisissa olosuhteissa mm. eri maalajeilla. Kun syysviljojen oraiden on todettu jo syksyllä harventuvan maassa esiintyvien patogeenisten sienien vuoksi, on nämä sienet otettu lähemmin tutkittaviksi.

Talvituhosienien torjuntakokeissa fungisideilla ovat tutkittavina eräiden uudentyyppisten aineiden teho sekä fungisidien käyttömäärät ja käyttöajat. Pyrkimyksenä on löytää nykyistä halvempia aineita ja menettelytapoja, joissa aineita voitaisiin käyttää jo aikaisemmin kuin vasta vähän ennen lumen tuloa. Koeasemilla ja paikalliskokeissa on käynnissä joukko talvituhosienien fungisidikokeita syysviljoilla. Näitä kokeita jatketaan mm.: jotta saataisiin selville, mitä mahdollisuuksia oraiden suoja-aineita käyttämällä on varmistaa syysviljojen viljelyä runsaslumisilla seuduilla ja onko mahdollista yleistää niiden käyttöä.

Viljojen virustaudit. Kevätviljoista on Kasvitautien tutkimuslaitoksella määritetty, kuten edellä s. 16 selostettiin, kolme virustautia. Viljan virustauteja on meillä kuten muissakin maissa tutkittu vielä verraten lyhyt aika. Kun ne on nykyistä perusteellisemmin selvitetty, voi olla mahdollista, että ne todetaan tärkeiksi satoja alentaviksi tekijöiksi viljan viljelyssä. On syytä päätellä, että meillä esiintyy edellä mainittua kauran tyviversovirusta vahingollisena muuallakin kuin Pohjanmaalla (Jamalainen 1957b). Viljoissa esiintyy maassamme muitakin sairaussymptomeja ja niiden johdosta heikkosatoisuutta, johon saattavat olla syynä juuri virustaudit.

Laitoksella jatketaan kokeiluja nyt jo tunnetuilla viljan viruksilla sekä pyritään määrittämään *Gramineae*-kasveissa mahdollisesti esiintyviä muita virustauteja. Tutkimuksissa selvitetään eri vektorien kykyä siirrostaa



Kauran tyviversoviroosi.
Oat sterile-dwarf virus disease.



Kahutähkäisyyttä aiheuttavat tyvitaudit ovat maassamme vahingollisia varsinkin kevätvehnässä. Kuvassa kahutähkäisiä kevätvehnän tähkiä, keskellä terve tähkä.

Foot diseases causing shrivelled heads are damaging in Finland, especially to spring wheat. In the picture are shrivelled heads of spring wheat; in the center a healthy head.

viruksia. Edelleen tulee tutkittavaksi, esiintyykö meillä tavatuissa viljan viruksissa erilaisia rotuja, sekä viljan viruksien levinneisyys ja niiden aiheuttamien vahinkojen suuruus. Huomio tulee kiinnitettäväksi myös eri viljalajikkeiden virustautien kestävyyteen.

K e v ä t v i l j o j e n t y v i t a u d i t ovat osoittautuneet hyvin vahingollisiksi, ei vain länsiosissa maatamme, kuten 1930-luvulla kevätvehnässä, vaan kaikkialla kevätviljojen viljelyalueilla sekä kevätvehnässä että ohrassa, mm. Keski- ja Länsi-Uudellamaalla. Viljojen tyvitautien (*Cercosporella herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis* ja *Fusarium* spp.) tutkimuksia tullaankin jatkamaan. Selvitetään tautien levinneisyyttä, lajikkeiden alttiutta taudeille sekä koeasemilla viljelykierron merkitystä tyvitautien torjunnassa.

V i l j o j e n   s i e m e n i s s ä   k u l k e u t u v a t   t a u d i n a i h e u t t a j a t. Rutiinikokeina jatketaan uusien peittausvalmisteiden tehokkuuden tarkastuksia. Kokeet suoritetaan kauran avonoella (*Ustilago avenae*), vehnän haisunoella (*Tilletia tritici*) ja lumihome- (*Fusarium nivale*) sienellä.

N u r m i h e i n i e n   s i e n i t a u t e i h i n on laitoksella kiinnitetty vain vähän huomiota, lukuun ottamatta talvituhosieniä. Mahdollisuuden mukaan pyritään määrittämään entistä perusteellisemmin nurmiheinissä esiintyviä seinitauteja ja selvittämään niiden merkitystä.

A p i l a n   t a l v e h t i m i s t u t k i m u k s e t. Kun keskimäärin 90 % maamme puna-apilan siemenestä tuotetaan kotimaassa, on jatkuvasti kiinnitettävä huomio kotimaisen apilansiemenen tuotantoon. Useilla paikkakunnilla on apilakantapopulaatioita, jotka ovat adoptuneita hyviksi talvehtijoiksi. Laitoksella käynnissä olevat apilamädän ja muiden apilan tautien kestävyyttä koskevat tutkimukset kohdistuvat erikoisesti kotimaiseen apila-aineistoon. Tutkittaessa apilakantojen suhtautumista apilamätäsieneen tullaan kiinnittämään huomio myös tämän sienen mahdollisesti esiintyviin rotuihin ja rotupopulaatioihin. Kokeita apilamätää torjuvilla fungisideilla jatketaan Tikkurilassa, paikallisilla koeasemilla ja muissa paikoissa. Kun apilamädän torjunnassa PCNB-valmisteet ovat antaneet koeaineiston perusteella (ks. s. 14) runsaita sadonlisäyksiä, pyritään niiden käyttöä yleistämään apilanviljelyn varmistamiseksi.

A p i l a n   m u u t   t a u d i t. Uutena kysymyksenä on laitoksella tutkittavana apilan juurilahotauti, jonka pääasiallisena aiheuttaja ovat *Fusarium*-suvun sienet. Myös muut apilassa kasvukauden aikana esiintyvät sienitaudit otetaan yksityiskohtaisemmin tutkittaviksi. Samoin tullaan selvittämään apilan virustautien merkitystä.

P e r u n a n   t a u d i t. Perunan viljelyn edistämiseksi olisi ryhdyttävä toimenpiteisiin virustaudittoman siemenperunan hankkimiseksi, koska virustaudit ovat maassamme yleisiä. Tätä varten olisi saatava virustauditon siemenperuna kaikkea koetoimintaa varten; tätä tarkoittavat toimenpiteet on saatukin jo käyntiin yhteistoiminnassa kasvinjalostuslaitosten ja Etelä-Savon koeaseman kanssa. Työtä tulisi laajentaa varsinaisilla perunanviljelyalueilla kasvattamalla tarkastuksen alaisena testauksen avulla virustaudeista terveeksi todettua perunaa kotimaata varten sekä vastaisuudessa mahdollisesti myös ulkomaille vientiä varten, mihin maassamme on hyvät luontaiset edellytykset. Perunan virustautien määrittäminen edellä esitettyjä tarpeita varten edellyttää seerumien valmistamista Suomessa. Perunan virustaudit vaativat myös maassamme esiintyviin viruksiin kohdistuvia perustutkimuksia.

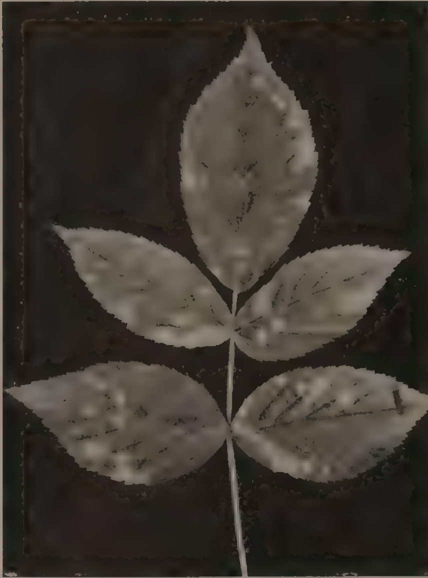
Kenttäkokeissa Tikkurilassa ja koeasemilla tutkitaan jatkuvasti fungisidien ja varsien hävittämisaineiden merkitystä perunaruton (*Phytophthora infestans*) torjumisessa; pyrkimyksenä on näiden aineiden käytön lisääminen, koska 2/3:lla vuotuisesta peruna-alastamme viljellään perunarutolle arkoja lajikkeita.

Juuri- ja vihanneskasvien tautien tutkimuksissa kiinnitetään erityinen huomio kasvien taudinkestävyyteen, mitä varten hankitaan ulkomaista lajikeaineistoa ja kokeillaan sen kestävyyttä meillä esiintyviä sienilajeja ja niiden rotuja vastaan. Eri kasvilajeilla ovat tutkimuksen kohteena seuraavat aiheet.

Ryvässipulilla suoritetaan vernalisoitumistutkimuksia istutus- ja idätyskokein erilaisissa lämpötiloissa. — Möhöjuuren (*Plasmodiophora brassicae*) Suomessa tavattavat biologiset rodut otetaan selvittelyn kohteeksi, samalla kun tutkitaan ulkomaalaisen keräkaalin, kukkakaalin ja lantun jalostusaineiston kestävyyttä tautia vastaan. — On kokeiltavana erilaisten fungisidien teho eräillä vihanneskasveilla (papu, kurkku, salaatti) samoin kuin eräillä koristekasveilla harmaahometta (*Botrytis cinerea*) ja yleistä pahkahometta (*Sclerotinia sclerotiorum*) vastaan. — Uusien ulkomaisten pensaspapulajikkeiden kestävyys laikkutautia (*Colletotrichum lindemuthianum*) ja virustauteja vastaan on kokeiltavana. — Kokeita maan desinfioimiseksi erilaisilla fungisideilla taimipoltetta (*Pythium debaryanum* ja *Rhizoctonia solani*) vastaan jatketaan kasvihuonekokeina. — Tomaatin virustauteihin, niiden kasvihuoneissa aiheuttamien suurten vahinkojen vuoksi, on tutkimuksissa kiinnitettävä huomiota.

Omenapuiden taudit. Kokeiden kohteena on uusien fungisidien teho omenarupeen (*Venturia inaequalis*). Samoin kokeillaan hedelmien varastolaikun (*Gloeosporium* sp.) ja myöhäisruven torjuntaa syyskesällä suoritetuilla fungisidiruiskutuksilla.

Marjapensaiden taudit. Koska vadelma, yksi maamme tärkeimpiä marjakasveja, on yleisesti virustautien saastuttamaa, on se hyvin heikkosatoista. Laitoksen tutkimusten kohteena on vadelman eri virustautilajien määritys, tautien torjuntakeinojen selvittäminen ja eri vadelmalajikkeiden virustautialttiuden kokeilu. Pyrkimyksenä on tuottaa lämpökäsittelyä apuna käyttäen terveitä vadelman taimia, joiden viruksettomuus varmistetaan testaamalla. Näitä taimia lisättäisiin tarkastuksen alaisena tietyissä taimistoissa, joista ne levitettäisiin edelleen viljelijöille. Myös vadelman sienitaudit sekä vadelmalajikkeiden alttius pakkasvaurioille ovat tutkittavana. — Mansikoiden kohdalla tutkitaan lehtilaikkutautien, juuria vioittavien sienien sekä virustautien merkitystä sekä kokeillaan sienitautien torjuntaa fungisideilla.



Metsävadelma, jossa keltalehtisyys-viroosin oireet.

Wild raspberry with symptoms of raspberry yellows.



Iso vattukirva (*Nectarosiphon idaei*), tärkeä vadelman virustautien vektori maassamme.

Nectarosiphon idaei, an important vector of raspberry virus diseases in Finland.

Koristekasvien taudit lasinalaisviljelyksillä vaatisivat jatkuvaa tutkimustyötä. Näihin ei kuitenkaan ole mahdollista ainakaan lähiaikoina hyvin perusteellisesti puuttua lukuun ottamatta kokeita, joissa tutkitaan tarkastettavaksi tulevien fungisidien teho härmäsieniä, harmaahometta (*Botrytis* sp.), yleistä pahkahometta (*Sclerotinia sclerotiorum*) ja eräitä muita sienitauteja vastaan. Krysanteemissa esiintyviin virustauteihin tullaan kiinnittämään huomiota.

Fungisidien tehokkuuskokeilut jatkuvat tarkastettavaksi tulevilla valmisteilla, joista tärkeimmistä tehtiin edellä selkoa.

Muu toiminta

Kasvinsuojelulakiin perustuvat tarkastustehtävät. Valvotaan perunasyövän esiintymistä ja huolehditaan sen torjuntatoimenpiteistä. Tuonti- ja vientikasvien tarkastukset hoidetaan niistä annettujen kotimaisten- ja kansainvälisten määräysten mukaisesti. Kauppataimistojen tarkastuksia suoritetaan kansainvälisten sopimusten mukaan

säännöllisesti. Kasvinsuojelulainsäädäntömme kaipaa kasvinsuojelulakiin perustuvien, nyt jo vanhentuneiden asetusten ja päätösten uudistamista; laitoksella on valmiina uudistusehdotukset.

Valistustoimintaa tarvitaan kasvinsuojelualalla runsaasti lukuisten kasvitautien sekä niiden torjunnassa käytettyjen monilukuisten fungisidien ja muiden torjuntamenetelmien vuoksi. Tätä toimintaa on nyt mahdollisuus tehostaa, kun Kasvitautien tutkimuslaitoksella ja Tuhoeläintutkimuslaitoksella on näitä tehtäviä hoitamassa kasvinsuojeluohjaaja.

Laitoksen henkilökunta

Laitoksen johtaja, professori E. A. Jamalainen; vanhemmat tutkijat, maat. ja metsät. toht. Annikki Linnasalmi sekä maat. ja metsät. lis. Aarre Ylimäki; kasvinsuojeluntarkastaja, fil. maisteri, agr. Klaus Aura; nuoremmat tutkijat, maat. ja metsät. kand. Eeva Tapio, agr. Pentti Talvia sekä maat. ja metsät. kand. Katri Ikäheimo. Muu henkilökunta käsittää yhden toimistoapulaisen, rouva Aili Einola, ja viisi laboratorioapulaista, neiti Katri Järvi, rouvat Signe Luoma, Iri Lähteenmäki, Leila Liljander ja Sally Hovi, tilap. kenttämestarina on Martti Kansanaho. Lisäksi on laitoksella 1—2 tilap. nuorempaa tutkijaa sekä muuta tilapäistä työvoimaa.

Yhteisenä Tuhoeläintutkimuslaitoksen kanssa on kasvinsuojeluainetarkastaja, fil. toht. Martti Markkula, kasvinsuojelunohjaaja, maat. ja metsät. kand. Pekka Köppä ja laboratorioapulainen, rouva Kaija Hassinen.

ACTIVITIES OF DEPARTMENT OF THE PLANT PATHOLOGY OF THE AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE DURING THE PERIOD 1911—1960 AND ITS PRESENT ACTIVITY

The research institution of plant pathology in Finland began its activities in Tikkurila, near Helsinki, on June 1, 1911, as the Department of Plant Pathology of the State Agricultural-Economic Experimental Institute. At the same time the Department was subordinated to the Agricultural Economic Faculty of the University of Helsinki. In 1924 the Institute became the independent State Agricultural Experiment Institute, with the Department of Plant Pathology as one of its sections. The Institute was reorganized in 1957, in accordance with a law passed in 1956, and became the Agricultural Research Centre with nine main departments — one of which is the Department of Plant Pathology — and with other local and specialized experiment stations, as well as local experiment activity throughout the country.

The activities of the Institute

Department of Plant Pathology of the Agricultural-Economic Institute 1911—1923

The director of the Department was Dr. J. I. Liro, who in 1921 became professor of plant biology and plant pathology at the University of Helsinki. He continued his directorship of the Department even after it had become part of the Agricultural Experiment Institute and remained in this position until the year 1937 (Jamalainen 1949a).

The Institute was situated at Tikkurila in a building housing four other departments. Liro's most important studies during this period were carried out on the smut fungi. From large amounts of material which he collected he determined new species of smut fungi and performed biological trials on these fungi. Results of his valuable research investigations were published in two comprehensive works (Liro 1924a, 1938). During this period other fungus species were also collected, part of which went to make up the Finnish mycological collection (*Mycotheca Fennica*).

Investigations carried out by the Department of Plant Pathology on diseases of cultivated plants were concerned principally with smut diseases of cereals. In control trials on cereal smuts and stripe disease of barley the effect of seed treatment with formaldehyde was studied. The most extensive investigations in this field were those on smut diseases of oats (Kitunen 1922).

In 1917 Liro published a reference book on diseases of cultivated crops (1917b). His report concerning legal regulation of plant protection (1923a) resulted in the establishment of the Plant Protection Act in 1925.

At this time protection of crops against diseases was carried out only on a small scale. Treatment of grain seed with formaldehyde as a control measure against smut diseases started to gain a foothold. Control of loose smut of barley and wheat was effected by hot water treatment. In the horticultural field plant disease protection was carried out to some extent with copper sulphate, Bordeaux mixture, and lime sulphur.

During this period the personnel of the Department consisted of two research assistants in addition to the director.

Department of Plant Pathology of the Agricultural Experiment Institute 1924—1940

The research work of the Department of Plant Pathology during this period was extended to include diseases of several new crops.

Cereals. During the latter part of the 1920's the Department began seed dressing trials on winter rye, using mercury compounds. Investigations were also carried out with these compounds to control stem smut of rye, stinking smut of wheat, stripe disease of barley and seed-born *Fusarium* fungi.

It was found by means of extensive field experiments that all of the oat varieties cultivated in Finland were susceptible to loose smut and most of the wheat varieties were susceptible to stinking smut (Jamalainen 1941a, 1946a).

In order to increase the effectiveness of control against smuts and other fungus seed diseases of cereals, concrete measures were taken in the early 1930's by the Central Association of Agricultural Societies and the Department of Plant Pathology. One of the research workers of the Department (E. A. Jamalainen) was commissioned to organize extension work in the field of control of cereal diseases. These educational services, which were termed »smut wars», began in the spring of 1933 and continued during the 1930's a co-operative activity between the Association and the Department of Plant Pathology.

5 4094—61

The investigations of RAINIO (1932a, 1937a) showed that grains of oats were often seriously infected with *Fusarium roseum* (syn. *F. graminearum*) and were toxic to domestic animals, especially to horses.

The cultivation of spring wheat increased rapidly during the 1930's, and the northern boundary of this crop advanced to the province of Central Ostrobothnia and even further to the north. In these new regions of wheat cultivation difficulties soon arose. The diseased condition of shrivelled heads, which often caused serious losses of wheat yields, began to appear in spring wheat grown in the western coastal regions of the country. The Department of Plant Pathology took up this problem for closer investigation.

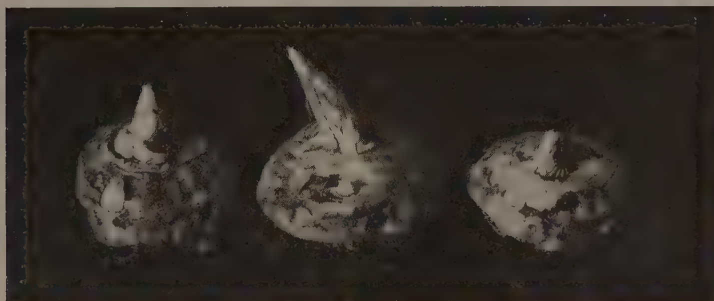
P o t a t o. LIRO had predicted in his writings that the potato wart disease would enter Finland by means of infected seed potatoes from abroad. His prediction was indeed fulfilled when in the autumn of 1924 potato wart was found for the first time in a small area in the commune of Kirkkonummi, in South Finland. Liro immediately began measures to prevent the spread of the disease. The contaminated area was disinfected with formalin, sulphuric acid, and copper sulphate, and was then enclosed by barbed wire. This case of occurrence of potato wart was, however, not the only one in Finland, and the disease has been found in other areas of the country as well, usually in densely inhabited regions (HILLI 1932). In accordance with the official statutes on potato wart control, areas where potato wart occurred were declared contaminated and were subject to certain regulations. Only wart-resistant potato varieties were allowed to be cultivated in these areas. In addition, contaminated areas were surrounded by barbed wire and declared to be in quarantine. This latter regulation was later eased, but the use of wart-resistant potato varieties is still compulsory in areas where this disease occurs. As a results of such measures potato wart has not caused serious damage in this country (YLIMÄKI 1955a). Results of investigations on the potato wart disease and reasons for its spread were published by HILLI in 1932.

On the initiative of LIRO many varieties of wart-resistant potatoes were acquired by the Department from various European countries and from North America, and trials on their suitability under Finnish conditions were begun in 1924 (HILLI 1932; YLIMÄKI 1955a). This action has had an important effect on the cultivation of potato in Finland. Most of the potato varieties previously grown in this country were unnamed, low-yielding, susceptible to late blight, and poor in storage qualities. As a results of the work of the Department of Plant Pathology the new, wart-resistant varieties began to replace the old ones. Because of their larger yields, these new varieties raised the level of potato production, and at the same time their cultivation prevented the spread of the potato wart disease.

Late blight of potato and its geographical distribution in Finland were investigated by RAINIO (1937b, 1937d), who demonstrated the harmfulness of the disease and the fact that its extensiveness in dependent upon weather conditions during the growing period. In these same investigations long-term trials were also carried out on the susceptibility of cultivated potato varieties to late blight of potato leaves and tubers.

B o r o n d e f i c i e n c y d i s e a s e s. The minor elements, which are the subject of numerous research studies at the precent time, were first investigated in Finland in the 1930's, when the Department of Plant Pathology showed that the brown heart disease of swede, whose cause had not previously been known, was due to a deficiency of boron (JAMALAINEN 1935a, 1935b, 1942c). Likewise, the internal cork disease of apples was found to be caused by a deficiency of this element (JAMALAINEN 1936a, 1936f). In sugar beet cultivations a common disease, especially on heavily limed fields, was heart rot of sugar beet. Trials carried out by the Department showed that this disease could be prevented by applications of boron (JAMALAINEN 1949b). These studies have shown the importance of boron in agriculture under Finnish conditions.

R o o t a n d v e g e t a b l e c r o p s. Club root of cruciferous plants was determined to be a common and injurious disease in many areas of Finland. All the varieties of root and vegetable crops which were tested in the trials were found to be extremely susceptible to club root. Cruciferous weeds, ornamentals and wild plants were also included in the trials, and many of them were discovered to be new host plants for the club root fungus (JAMALAINEN 1936e).



Bacillus variegatus Rainio nov. sp:n aiheuttamia laikkuja miekkaliljan mukuloissa.

Spots on bulbs of Gladiolus caused by Bacillus variegatus Rainio nov. sp.

Ornamental plants became a new research subject in the programme of the Department of Plant Pathology when RAINIO (1936a) found that certain diseases of the bulbs of the gladiolus were caused by bacteria.

Virus diseases. One of the earliest plant virus diseases determined in Finland was the mosaic disease of *Prunella vulgaris*, identified by LIRO (1930). Determinations of virus diseases in potato trials have been carried out (JAMALAINEN 1946e), and the leaf crinkle of cucumber was found to be caused by a virus (RAINIO 1941).

Mycological studies. Systematic and biological studies on the smut fungi were continued with the work of LEHTOLA, inter al., who investigated the *Cintractia* fungi of sedges (1940). Collection of plant disease material for the Finnish Mycological collection was continued. For this purpose Liro led research workers on numerous summer field trips to various parts of the country, especially to the Carelian Isthmus and the region near Lake Ladoga. At the Department of Plant Pathology of the University of Helsinki the major part of this material was used in preparing two parts of the *Mycotheca Fennica* mycological collection, totalling 600 fungi (LIRO 1934, 1939). A third part, consisting of 300 fungi, was later added to the same collection (LIRO, J. I. &. ROIVAINEN, H.: *Mycotheca Fennica* 1953). Among other mycological investigations was the determination of the species of *Fusarium* fungi occurring in Finland.

Other activities. As a result of the Plant Protection Act, which came into force in 1925, the Department of Plant Pathology became responsible for preventing the spread of the potato wart disease and for inspecting exported and imported plant products.

The general use of plant protection methods was still practised on a relatively small scale during the period 1924—1940. The most important accomplishments in this field were the general increase in seed treatment of cereals toward the end of the 1930's, and the improvement in quality of potato varieties. The use of plant protectant chemicals in horticulture increased considerably, although the number of available fungicides was quite small. Sprayings were performed principally with Bordeaux mixture and lime sulphur, and soil treatments were carried out to some extent with formaldehyde and mercury chloride.

Personnel. In addition to the director Prof. J. I. LIRO, D. Sc. until the year 1937, and after him Prof. A. J. RAINIO, D. Sc., the department personnel consisted of one senior research assistant and 3—4 junior research assistants.

Department of Plant Pathology of the Agricultural Experiment Institute 1941—1956 and the Agricultural Research Centre 1957—1960

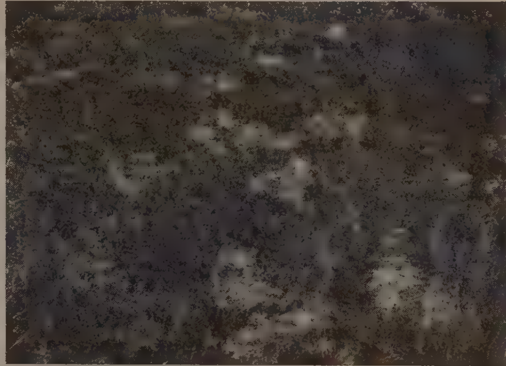
The war years 1940—1944 also put their mark on the activities of the Department of Plant Pathology, since most of the personnel of the Department were in the armed forces, but after 1944 the research work was continued and expanded.

Overwintering studies. In the middle of the 1940's the Department of Plant Pathology began investigations on a very important problem in Finnish conditions, namely, the poor overwintering of crops. At that time information on the factors affecting overwintering was very scanty. The general conception was that the cold temperatures below freezing-point in this northern country were the main reason for the poor winter survival of crops. However, the investigations of the Department of Plant Pathology showed that in regions of abundant snow cover, especially in central, eastern, and northern Finland, the poor overwintering of



Pohjolan pahkahomeen (*Sclerotinia borealis*) rihmastopahkoja syysrukiissa. Tautia esiintyy vain maamme keski- ja pohjoisosissa, jossa se aiheuttaa monesti vahinkoja syysrukiissa ja nurmiheinissä.

Sclerotia of Sclerotinia borealis on winter rye. This disease occurs only in central and northern Finland where it often causes heavy losses to winter rye and ley grasses.



Pahkulahomeen (*Typhula sp.*) harventamaa timoteitä Rovaniemellä Apukassa, keväällä 1951.

Timothy stand thinned by Typhula damage at Apukka, Rovaniemi in the spring 1951.

herbaceous plants is mainly due to low temperature parasitic fungi, which are capable of damaging and destroying plants at relatively low temperatures (Jamalainen 1949e, 1951, 1954, 1956a, 1958a, 1961b).

In winter cereals and grass crops the most important low temperature parasitic fungi are snow mould (*Fusarium nivale*) (Jamalainen 1943a, 1959a), Typhula blight (*Typhula idahoensis* and *T. itoana*) (Jamalainen 1957a), as well as *Sclerotinia borealis* (Jamalainen 1949c), which occurs only in central and northern Finland. Although Finnish varieties of winter rye are quite resistant to snow mould, they do not escape damage if conditions are favourable for low temperature parasitic fungi (see also p. 49). The main reason why the cultivation of winter wheat in Finland is limited only to clay soils in the southern and south-western regions of the country is the injurious effect of low temperature parasitic fungi on this crop in other parts of the country. Of the grass crops timothy is very resistant to these fungi, whereas cocksfoot and in particular perennial ryegrass (with the exception of certain few strains) are susceptible to low temperature parasitic fungi (Jamalainen 1951, 1956a).

Clover stands are often badly thinned during the winter and their yields correspondingly reduced in the following year. The reason for the poor overwintering of clover has long been known to be clover rot (*Sclerotinia trifoliorum*). According to long-term field trials carried out on many strains of red clover, all strains were found to be susceptible to clover rot in years during which conditions were favourable to the fungus. Considerable differences, however, exist among the various clover strains; the domestic local strains have proved to be the most resistant.

Winter damage to crops may also be the result of standing water, ice scorch, or soil heaving. In regions and in years of little snow, temperatures below freezing-point may cause damage to most cultivated plants, with the exception of winter rye, timothy, and certain other grasses which are not harmed by low temperatures. In the case of winter turnip rape poor overwintering in snowy regions is often due to water damage in the spring: the snow melts, but the water remains standing on the frozen soil, and the roots of the plants decay (Jamalainen 1959b). When the snow cover is heavy winter turnip rape can also be damaged by *Typhula* fungi and by *Sclerotinia* disease (*Sclerotinia sclerotiorum*) (Haavisto 1956; Jamalainen 1956a). On the other hand, if the snow cover is light and the temperatures are low, winter turnip rape may be destroyed by freezing.

Sinze 1945 a new research project under investigation has concerned the chemical control of low temperature parasitic fungi by means of fungicidal treatment of the plant stands in the late autumn. According to these investigations, the compounds PCNB (penta-

chloronitrobenzene) and PMA (phenyl mercuric acetate) are effective in controlling low temperature parasitic fungi and are thus an aid in ensuring the successful cultivation of winter cereals in the snowy regions of central, eastern, and northern Finland (JAMALAINEN & YLIMÄKI 1956). In a total of 83 trials the grain yield of winter rye which had been treated in the late autumn with fungicide was on the average 15—25 % higher than that of the untreated stands. In 62 similar trials on winter wheat the increase in grain yield due to treatment was 15—25 % on the average. PCNB treatment was also found to control clover rot successfully. In 80 trials carried out in various parts of the country the average clover yield increase resulting from fungicidal treatment was approximately 20—25 % (cf. YLIMÄKI 1955b, 1956a). Damage to winter turnip rape caused by low temperature parasitic fungi can likewise be prevented by PCNB (HAAVISTO, JAMALAINEN & YLIMÄKI 1956; JAMALAINEN & HAAVISTO 1959). Treatment of overwintering crops with fungicides has not yet obtained a wide general usage because of the high cost of the products.

Seed dressing of cereals. According to the results from extensive seed dressing trials carried out for many years and in various regions of Finland, the average yield increases in treated cereals have been as follows: winter rye 15—20 %, winter wheat 6—10 %, barley 8 %, and oats 11.5 % (JAMALAINEN 1947; ELOMAA 1952). The reason for the improvement in yield of the winter cereals is the fungicidal effect of the organic mercury compound on snow mould. Another important result is the fact that the small amount of compound which is introduced to the soil with the seed produces a fungicidal effect during the course of the winter, and thus prevents damage from low temperature parasitic fungi (JAMALAINEN 1958b). At the present time approximately 50 % of the seed of bread grain used in Finland has been treated. As a result mainly of seed dressing the extent of stinking smut of wheat, loose smut of oats, and covered smut of barley has greatly decreased, and stem smut of rye is no longer found at all.

Foot rot diseases of spring cereals. Investigations on shrivelled heads of spring wheat continued during the 1940's showed that the principal causal agents of this disease were eye-spot (*Cercosporella herpotrichoides*) (HÅRDH 1953) and take-all (*Ophiobolus graminis*) (IKÄHEIMO 1959). An important factor which increases the harmful effect of foot rot diseases in spring wheat and barley is the continued cultivation of these cereal species for many years in the same fields.

Virus diseases of cereals. During the past three years the Department has investigated virus diseases of cereals, and three such diseases have been identified: European wheat striate mosaic, transmitted

by the leafhopper (*Calligypona pellucida*); barley yellow dwarf, transmitted by the bird cherry aphid (*Rhopalosiphon padi*); and a disease similar to oat sterile-dwarf, likewise transmitted by the leafhopper (IKÄHEIMO 1960b, 1961). The latter disease is obviously the most important cause of the so-called »Damage to oats» which several years ago resulted in serious losses in oats in the western coastal regions.

Stem rust (*Puccinia graminis*) appeared epidemically in spring wheat in 1951, causing great damage and reducing the wheat yield by 25 %. This was the only time during the 50-year history of the Department of Plant Pathology that stem rust occurred in destructive proportions throughout the entire region of cultivation of cereals (JAMALAINEN 1953a).

Potato trials. The occurrence of the potato wart disease has been continuously followed, and it has been established that the disease organism can retain its infective capacity in the soil for over 20 years (LEHTOLA 1940). In control trials on late blight with various fungicides the best results were obtained with copper, zineb, and captan products (YLIMÄKI 1960).

Investigations on virus diseases of potatoes have shown that on the basis of serological tests the X and S viruses occur commonly throughout the whole country. In southern and central Finland two insect-transmitted virus diseases, rugose mosaic and potato crinkle, are capable of causing serious damage in certain years (JAMALAINEN 1946b, 1957a; AURA 1957).

Trials on potato have demonstrated that the losses caused by fungi and bacteria during storage vary from 2—10 % on the aveiage, depending on the potato variety. The most important causes of loss are late blight of tubers, decay bacteria, and to some extent dry rot of tubers (*Fusarium coeruleum*) (JAMALAINEN 1943, OLLILA 1947).

Studies on onion. The multiplier onion (*Allium cepa* v. *solaninum*) is widely grown in central and northern Finland. In the northern part of the country in the years after the war considerable damage was caused to this onion during storage by neck rot of onion (*Botrytis allii*). In South Finland, on the other hand, cultivation of the multiplier onion has declined as a result of a virus disease (*Allium virus* 1) (JAMALAINEN 1952, 1957a). The drying of onions before storage was shown experimentally to be of great value in preventing decay during the storage period (JAMALAINEN 1952; SALOKANGAS 1956). Seed onions (*A. cepa*) which were grown from set onions proved to be resistant to virus diseases and thus suitable for cultivation in the central and southern regions of the country. Sprouting of sets of multiplier onions before setting was found to prevent the formation of flower stalks, and, in addition, the storage qualities of the onion were improved (AURA 1958).

Storage studies on the carrot. An investigation was carried out on the storage of the carrot (MUKULA 1950, 1957), in which the diseases



Vasemmalla virustautinen ryvässipuli. Virustauti (*Allium virus 1*) on usein syynä ryvässipulin nopeaan taantumiseen eteläosissa maatamme.

On the left a virus diseased multiplier onion. Onion yellow dwarf (Allium virus 1) is partially the reason for the degeneration of the multiplier onion in southern Finland.

affecting carrots during storage were determined. In experimental trials it was found that TCNB (tetrachloronitrobenzene) effectively controlled the fungi *Sclerotinia sclerotiorum* and *Botrytis cinerea* in stored carrots, but did not control *Stemphylium* and *Fusarium* fungi.

Damping off. The fungi causing damping off in vegetables and ornamental plants grown under glass have been intensively studied since the latter part of the 1940's. In connection with these investigations soil disinfectation trials were carried out, and as a result of these the use of soil disinfection has increased in greenhouse horticulture. The most important causal agents of damping of in vegetables and ornamentals in Finland are *Pythium debaryanum* and *Rhizoctonia solani* (Linnansalmi 1951, 1952a).

Crucifers. In control trials of club root in various crucifer plants mercurous chloride compounds proved to be effective against the disease (Linnasalmi 1959). In other trials the resistance to club root of cabbage and swede varieties imported from abroad was also investigated. Up to the present time none of these foreign varieties has been found suitable for cultivation in Finland.

Diseases of cucumbers and tomato. Fungicides were found to have only a slight effect in controlling cucumber scab (*Cladosporium cucumerinum*) and tomato leaf mould (*C. fulvum*). Many new foreign varieties of tomato and cucumber were included in the trials, and several were found to be moderately or strongly resistant to these diseases.

W o o d p r e s e r v a t i v e t r i a l s. When it was determined that certain of the chemicals used in treating the wooden parts of greenhouses had a harmful effect on plants, trials were carried out by the Department of Plant Pathology with the aim of finding the most suitable wood preservative chemicals (Linnasalmi 1958). In the performance and evaluation of these trials consideration was taken of both the manufacturer and the horticultural grower. At the present time inspection of wood preservatives is carried out by the Department on the request of some local or foreign manufacturers.

A p p l e s a n d o t h e r f r u i t s. Frost damage is an important limiting factor for fruit growing in Finland, with the result that the raising of apples for commercial purposes is in general limited solely to the south-western parts of the country. Other fruits are only grown on a very small scale in Finland. Frost damage to fruit trees often occurs in cool, wet autumns with early frosts. In these conditions fruit trees and other susceptible woody



Ankara pakkasvaurio omenapuussa.
Apple tree severely damaged by frost.

plants have not been able to become winter-hardened and they are easily damaged by frost. In such autumns only very few apple varieties adapted to Finnish conditions are sufficiently hardened to survive the effect of frost (JAMALAINEN 1960a). — In place of the previously-employed apple scab control chemicals, such as Bordeaux mixture and lime sulphur, new products are now being used: copper concentrates, captan, thiram, dodine, and organic mercury compounds. Of these products, captan and dodine are the ones principally recommended for use in Finland. In the control of apple scab the so-called spray timing method was tested in the 1950's for its suitability under Finnish conditions. At the present time scab inspectors in apple-raising districts give advice to the growers, on the basis of the time of spore dissemination, about the best time for spraying and the appropriate control compounds to use (HÅRDH 1955a, 1956a). In storage trials the diseases infecting apples during storage were identified, of which *Gloeosporium* apple rot was found to be the most injurious. At the same time studies were made on the susceptibility of different apple varieties grown in Finland to diseases of apple during storage (JAMALAINEN 1953c, 1956b; TALVIA 1960b).

Cultivated berries. In recent years many investigations have been carried out on virus diseases which infect the raspberry and thus limit its cultivation in this country (JAMALAINEN 1957b; TAPIO 1961). In addition, the spur blight of raspberry (*Didymella applanata*) (HÅRDH 1956) and other fungal diseases of this plant have been studied. Satisfactory control of grey mould (*Botrytis cinera*) in the strawberry was achieved with captane and thiram sprayings (TAPIO 1958).

Ornamental plants. Diseases of ornamental plants grown under glass were the subject of numerous investigations in the 1950's. The cultivation of ornamental plants has greatly increased since the end of the last war, and the annual value of flowers and other ornamentals sold in this country amounts to approximately 6 500 million Finnish marks. Results of these investigations have not yet been published in the form of research papers, but have appeared principally in horticultural bulletins and periodicals. Among the investigations on diseases of ornamental plants the following can be mentioned: studies on damping off (LINNASALMI 1952a); overwintering studies on tulip varieties; investigations on chlorosis of Saintpaulia (TAPIO 1959c); studies on leaf scorch (*Stagonospora curtisii*) of amaryllis; fungicide control trials on *Sclerotinia* diseases, on gray mould (*Botrytis cinerea*), and on powdery mildew of begonia and rose; studies on leaf spot (*Septoria phlogis*) of Phlox; investigations on wilt diseases of Dianthus and control trials with fungicides on leaf spot in this plant; and studies concerned with diseases of the chrysanthemum.

Coniferous nurseries. In control trials of needle cast (*Lophodermium pinastri*) of pine the most effective fungicidal compounds proved to be copper and zined products, which gave the best results when applied several times during the latter part of the summer (JAMALAINEN 1956e). The principal cause of damage to spruce seedlings in nurseries in central and northern Finland is black snow mould (*Herpotrichia nigra*) and to pine seedlings snow blight (*Phacidium infestans*). It was experimentally determined that these diseases can be effectively controlled by treating the coniferous seedlings with PCNB compounds in the late autumn. This control method has at the present time become widely adopted in nurseries in central and northern Finland (JAMALAINEN 1956b, 1961b).

Systematic investigations on fungi. The various species of *Funsarium* fungi occurring in Finland were the subject of an investigation in which 20 species, subspecies and forms were identified (JAMALAINEN 1943a, 1944).

Effectivity tests on fungicides. In the 1940's the Department began tests on the effectivity of new fungicides. These products were either obtained directly from the manufacturers, or were received for testing from firms selling plant protection supplies. Since 1952, when the Act of Plant Protectants came into effect, all commercial fungicides have had to be tested by the Department.

In connection with these effectivity trials, attempts have been made to find and test new compounds for use against the plant diseases which are especially damaging in Finnish conditions and which are difficult to control, such as low temperature parasitic fungus diseases. Since the adoption of the Plant Protectants Act 212 products have been tested and 105 of these have been approved for commercial sale. New fungicides have almost replaced the preciously used compounds.

Supervision of plant protection. The occurrence of potato wart has been carefully followed and measures have been taken to control the disease. Inspection of exported and imported plant products have been carried out in accordance with Finnish regulations and international Plant Protection Convention as well as the European and Mediterranean Plant Protection Organization.

Extension work. Guide books in the field of plant pathology have been published (JAMALAINEN & KANERVO 1954, 1956). Since the year 1950 a supervisor of plant protection extension work, hired by the horticultural advisory committee and working under the supervision of the Departments of Plant Pathology and Pest Investigation, has carried out advisory work

and has trained consultants in the field of plant protection. Since 1961 this supervisor has been employed in the immediate services of the two abovementioned departments.

P e r s o n n e l. The director of the Department was Prof. A. J. Rainio, D. Sc., until his death in 1943. Since then the directorship has been held by Prof. E. A. Jamalainen, D. Sc. In addition, two senior research assistants and 3—4 junior research assistants are employed. Since 1943 a plant protection inspector has been associated with the Department.

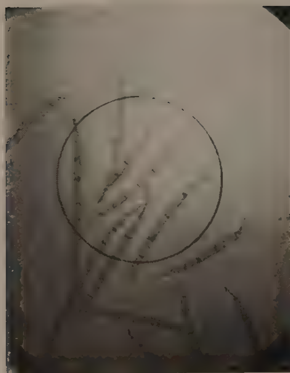
Significance of the research achievement of the Institute

In the early days of the Department of Plant Pathology very little was known about protection of crops from plant diseases, nor were serious attempts made to control or prevent damage caused by such diseases. After Finland obtained its independence and agriculture became more intensified and efficient, a strong need was felt, both in advisory circles and among the farming population, for increased information about plant diseases and their control.

Research work carried out in foreign countries could not always be applied to Finnish conditions. An example of this was the case of wettable sulphur sprays, which in southern countries were widely and effectively used to control apple scab. In Finland, however, these fungicides proved to be quite unsuccessful, since wettable sulphur compounds were ineffective in the cool climate of this country. The duties of plant pathology research at this early period were therefore t o d e t e r m i n e, even in only on the basis of short-term trials, t h e m o s t i m p o r t a n t d i s e a s e s o f p l a n t s c u l t i v a t e d i n F i n l a n d, t h e i r s i g n i f i c a n c e i n d a m a g i n g t h e c r o p s, a n d m e t h o d s f o r t h e i r c o n t r o l (cf. Jamalainen 1956). At the same time, it was important to test the resistance of the different varieties of crops grown in Finland to certain of the more common injurious plant diseases.

One of the major duties of plant pathology research has been t o d e t e r m i n e w h y i n s o m e c a s e s c r o p s g i v e l o w y i e l d s a n d w h y t h e q u a l i t y o f t h e p r o d u c t i s p o o r. Such research projects have included investigations on boron deficiency diseases, shrivelled heads of spring cereals, overwintering of crops, and diseases of the onion (see. p. 40). In recent years virus diseases of cereals have constituted an interesting and perhaps very important subject of investigation.

A considerable handicap in the activity of the Department has been the great abundance of research projects and their continual increase. As a result, many problems have not been studied sufficiently thoroughly, and in some





Fusarium-sienten aiheuttamat taudit ovat olleet laitoksella monipuolisesti tutkittavana. Kuvassa A. Ylimäki sieniviljelyksineen. Vasemmalla *Fusarium*-kuromia lanametri-mikroskoopissa valokuvattuna.

Diseases caused by Fusarium fungi have been thoroughly studied in the Department of Plant Pathology. In the picture A. Ylimäki with his cultivation of fungi. On the left Fusarium conidia photographed with the lanametric microscope.

cases it has even been necessary to interrupt a research project in order to concentrate upon a new, urgent problem requiring a rapid solution. This kind of difficulty was especially evident in the 1950's, when the newly-adopted Act of Plant Protectants made it necessary to inspect large numbers of fungicides.

Because of the increased duties of the Department, it has not been possible during the past two decades to carry out fungal systematic investigations to the extent desirable for many diseases of cultivated crops.

When the Department has been able to concentrate upon a research problem in long-term investigations, it has obtained significant and valuable results. Some of the more important accomplishments of the Department can be mentioned: the early studies on smut fungi, long-term seed dressing trials on cereals, and long-term trials on the disease resistance of potato varieties. In recent years there have been investigations on overwintering of plants, studies on damping off and related soil disinfection methods, studies of foot rot diseases in spring cereals, and storage trials on apples and various vegetables. In particular, the investigations on overwintering have received recognition abroad. The results have been cited on many occasions, and research workers from the Department have been invited to deliver papers at international meetings on problems of overwintering in crops (Jamalainen 1951, 1960b, 1961c; Ylimäki 1956b). Likewise, international

recognition has also been received in the case of investigations on damping off, wood preservatives (LINNASALMI 1951, 1954b, 1960a), and — in an earlier period — boron deficiency diseases (JAMALAINEN 1950b).

Present activities of the Institute

Research Activities

Winter cereals. Snow mould causes extensive damage to winter rye in the regions of Finland where the snow cover is heavy. Investigations on this problem are concerned to a great extent with the resistance of different varieties of winter rye to snow mould. This aspect of the investigation is also important for the reason that certain previously resistant varieties have become susceptible to the disease in recent years (JAMALAINEN 1961a). This problem will be investigated, among other ways, by planting rye seed samples of the same variety but obtained from different origins. In the case of winter wheat low temperature parasitic fungi also play an important role, as has been described on page 38. Investigations will attempt to establish the relative resistance of winter wheat varieties in different trial locations and when grown under different conditions, for example, on varying soil types. Since winter cereal seedlings are already damaged in the autumn by pathogenic fungi in the soil, these will also be included in the research programme.

Control trials on low temperature parasitic fungi are being carried out in order to determine the value of various new fungicides, as well as their proper dosage and method of application. The aim of these trials is to discover cheaper products and methods by which treatment can be carried out at an earlier stage than the time just before the arrival of a lasting snow cover. A large number of fungicide trials are being performed at the experiment stations and in local experimental field trials. These will be continued in attempts to improve the raising of winter cereals by use of fungicides in snowy areas of the country.

Virus diseases of cereals. As has been mentioned on page 39, the Department of Plant Pathology has identified three virus diseases of spring cereals. Studies on cereal virus diseases in Finland have only been carried out a short time, as has been the case in other countries too. When these diseases have been more thoroughly investigated, it is possible that they will be found to be important factors in causing reductions in the yields of cereal crops in certain instances. There is reason to believe that a virus disease similar to oat sterile-dwarf occurs in a injurious form in other parts of the country besides Ostrobothnia (JAMALAINEN 1957b).

Investigations on the known virus diseases of cereals are being continued at the Department of Plant Pathology and at the same time they are concerned with the identification of other possible virus diseases of *Gramineae* plants. Studies are being made on the ability of various vectors to transmit viruses. Other aspects under investigation are the possibility of different races occurring in the cereal viruses in Finland, the geographical distribution of cereal viruses in the country, the extent of their damage to crops, and the resistance of different cereal varieties to virus diseases.

Foot rot diseases of spring cereals (*Cercosporella herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*, and *Fusarium* spp.) will be further studied in order to determine their geographical distribution, the susceptibility of different cereal varieties to these diseases, and the effect of crop rotations as a control measure.

Seed diseases of cereals. Routine testing of new seed dressing compounds is being continued. Tests are performed on the effectivity of the compounds in controlling loose smut of oats (*Ustilago avenae*), stinking smut of wheat (*Tilletia tritici*) and snow mould (*Fusarium nivale*). In tests with stinking smut of wheat and loose smut of oats the germination takes place in the laboratory: for wheat at a temperature of + 10°C, and for oats in soil where the water-retaining capacity is 25 % of the total water capacity.

Fungus diseases of ley grasses have had a relatively small share in the research programme of the Department, with the exception of studies on low temperature parasitic fungi. Attempts will be made to carry out more thorough determinations of the fungus diseases occurring in grasses and their significance as a source of damage to the plant.

Overwintering studies on clover. Since an average of 90 % of the red clover seed used in Finland is produced within the country itself, attention is constantly being given to seed production of this plant. In many localities native red clover strains have become adapted to the local conditions and are winter resistant. The investigations being carried out by the Department of Plant Pathology on the resistance of different clover strains to clover rot and to other clover diseases are concerned especially with domestic Finnish clover material. An important aspect of these studies is the possibility that such fungi occur in different races and race populations. Fungicides intended for control of clover rot are being tested at Tikkurila, at the experiment stations, and at other locations. Since treatment of experimental clover stands with PCNB has resulted in considerable yield increases (cf. p. 39), the general use of such treatment is being encouraged as a means of ensuring the success of clover cultivation.



Puna-apilakoe Tikkurilassa v. 1955/56. Vasemmalla käsittelemätön, keskellä 10 p:nä marrask. ja oikealla 20 p:nä lokak. 40 kg/ha 20 %:sta PCNB:tä saaneet koeruudut. Valok. kesäk. 1956.

Red clover trial at Tikkurila 1955/56. On the left untreated plot; in the center plot treated November 10 and on the rigt plot treated October 20 with 20 % PCNB at a rate of 40 kg/ha. Photo taken in June 1956.

Other diseases of clover. A new item on the research programme of the Department is the root rot disease of clover, caused principally by fungi of the genus *Fusarium*. Likewise, other diseases of clover appearing during the growing season will be the subject of investigations. The occurrence and significance of clover virus diseases will also be studied.

Diseases of potatoes. In order to increase the cultivation of potatoes in Finland, efforts should be made to obtain virus-free seed potatoes, since virus diseases of this crop are also common in Finland in certain years. The purpose of this programme is to improve the commercial potato production by continuous control and inspection of seed potatoes. Such production of healthy, virus-free potatoes will at first be intended for domestic consumption, but later it can possibly be expanded to foreign markets, since Finland has good natural conditions for potato cultivation. An important prerequisite for carrying out useful studies on potato virus diseases is fundamental research in general on those viruses which are known to occur in Finland.

Field trials on the effect of fungicides and defoliants in controlling late blight (*Phytophthora infestans*) are being continued at Tikkurila and at the experiment stations. Effective control measures should be adopted for general use, because a considerable proportion of potato cultivation in Finland consists of varieties susceptible to late blight.

7 4094—61

Diseases of root crops and vegetables are being investigated principally with the aim of determining the disease resistance of different varieties. For this purpose foreign plant material is being acquired and its resistance against fungus species and races occurring in this country is being tested. The following are some of the research projects on various root crops and vegetables:

Vernalization studies on the multiplier onion are being carried out by means of setting and germination trials at different temperatures. — The biological races of club root (*Plasmodiophora brassicae*) found in Finland are under investigation and the resistance of foreign varieties of cabbage, cauliflower and swede to this disease are being studied. — Trials are being made on the effectiveness of various fungicides against grey mould (*Botrytis cinerea*) and *Sclerotinia* disease (*Sclerotinia sclerotiorum*) on certain vegetables (bean, cucumber, lettuce) and ornamental plants. — The resistance of foreign bush bean varieties to anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) and to virus diseases is being investigated. - The value of various new soil disinfectants as a means of controlling damping off (*Pythium debaryanum* and *Rhizoctonia solani*) is being studied in greenhouse trials.

Diseases of apples. New fungicides are being tested for their effect on apple scab (*Venturia inaequalis*). Likewise, trials are being made on the effect of control sprays in the late summer against secondary infection of apple scab, and *Gloeosporium* rot of appales in storage.

Diseases of berry plants. Since the raspberry plant is generally infected with viruses, it often gives low yields. Research work on this problem includes the identification of different virus diseases of the raspberry, control measures against these diseases, and the resistance of different raspberry varieties against viruses. The goal of this research is to obtain virus-free, inspected raspberry plants, which will be propagated in special nurseries under supervision. Other subjects of investigation are fungus diseases of rasberry and the frost susceptibility of this plant. — In the case of the strawberry, studies are being made on leaf spot and root-injuring fungi; in addition control tests with various fungicides are being carried out.

Trials on ornamental plant diseases under glass are limited principally to tests on the effectivity of fungicides against powdery mildews, grey mould (*Botrytis* sp.), *Sclerotinia* disease, and some other fungus diseases.

Other activities

Inspection duties in connection with the Plant Protection Act. The occurrence of the potato wart disease is being



Pohjoismaista yhteistyötä. Norjan, Ruotsin, Suomen ja Tanskan edustajain kasvinsuojeluainekokous Tikkurilassa v. 1954. Kokouksia pidetään joka vuosi vuorotellen eri maissa.

Co-operative work among Scandinavian countries: representatives from Norway, Sweden, Denmark, and Finland at the annual Plant Protectants Conference at Tikkurila in 1954. These conferences are held in a different Scandinavian country each year.

followed and control of the disease carried out. Routine inspections of imported and exported plant products continue in compliance with Finnish and international regulations. Commercial nurseries are being regularly inspected in accordance with international agreements. Certain outdated statutes of the Plant Protection Act are in need of revision, and the Department has drawn up proposals for such desirable revisions.

Education and advisory work in the field of plant protection is being expanded and intensified. In view of the large number of plant diseases and the great variety of new chemicals and other control measures now being employed, there is an urgent need for such educational work.

Present personnel of the Department

Head of the Department Prof. E. A. Jamalainen, D. Sc.; senior research assistants Dr. Annikki Linnasalmi and Aarre Ylimäki, Lic. Sc.; plant protection inspector Klaus Aura, M. Sc.; junior research assistants Eeva Tapio, M. Sc., Pentti Talvia, Agronomist, and Katri Ikäheimo, M. Sc. The Department personnel also includes an office clerk, 5—6 laboratory assistants, a field supervisor, and 1—2 temporary assistants.

Three persons are employed jointly by the Departments of Plant Pathology and the Department of Pest Investigation: inspector of plant protectants Dr. Martti Markkula; supervisor of plant protection advisory work Pekka Köppä, M. Sc.; and a laboratory assistant.

8 4094—61

JULKAISUJA — *PUBLICATIONS*

Luettelo tärkeimmistä Kasvitautien tutkimuslaitoksen ja sitä edeltävien laitosten julkaisuista.

The following list includes the most important publications of the Department of Plant Pathology.

Maatal. ja koetoim. = *Agriculture and Experimental Work; the yearbook of the Finnish State Agricultural Research Board*

Maatal.tiet. aikak. = *The Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland*

Valt. maatal. koetoim. julk. = *Publications of the Finnish State Agricultural Research Board*

Valt. maatal. koetoim. tied. = *Reports of the Finnish State Agricultural Research Board*

AURA, K. 1957. Suomessa viljellyn perunan virustautisuudesta. Summary: On potato virus diseases in Finland. Maatal.tiet. aikak. 29: 103—110.

—»— 1958. Ryvässipulin (*Allium cepa* L. v. *solaninum* Alef.) idätyksen vaikutuksesta kukintojen kehittymiseen ja sipulin versomiseen varastossa. Summary: The effects of germination on the development of the infloresceens and on the sprouting during storage in multiplier onion (*Allium cepa* L. v. *solaninum* Alef.). Maatal.-tiet. aikak. 30: 24—29.

ELOMAA, A. 1952. Viljan peittauskokeiden tuloksia vuosilta 1928—1950. Summary: Results of cereal treatment experiments with disinfectants during the years 1928—1950. Valt. maatal.koetoim. tied. 226: 1—43.

HAAVISTO, MATTI 1956. *Typhula betae* Rostr. on winter turnip rape. Selostus: *Typhula betae* Rostr. syysrypsissä. Maatal.tiet. aikak. 28: 105—108.

—»— , JAMALAINEN, E. A. & YLIMÄKI, A. 1956. Observations on the effect of pentachloronitrobenzene on the low-temperature fungus pathogens in winter turnip rape. Selostus: Havaintoja pentaklornitrobentseenin vaikutuksesta syysrypsin talvituhosieniin. Valt. maatal.koetoim. julk. 148: 62—67.

HILLI, A. 1932. Perunasyövän (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Pers.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. Abstract: The reasons of the spread of potato wart (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Pers.) in Finland and abroad. Valt. maatal. koetoim. julk. 46: 1—249. Dissertaatio.

HINTIKKA, T. J. 1920. Tuhosieniopas. Maanvilj.-taloudell. koelait. maamieskirjasia 9: 1—28 + 67 kuvaa. Sama ruotsinkielisenä v. 1924.

Hårdh, H. J. E. 1948. Talven tuhot hedelmäpuissa ja marjapensaissa vuonna 1947. Summary: Winter injury to fruit trees and berry-bushes in 1947. Maatal.tiet. aikak. 20: 1—8.

—»— 1951, Keltamuumiotaudin tarttuvaisuudesta sekä sen ehkäisemisestä parationvalmisteilla. Summary: On the pathogenicity of *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey and control with parathion. Maatal.tiet. aikak. 23: 79—87.

—»— 1953. Kevätvehnän kahutähkäisyydestä sekä sen syistä Suomessa. Referate: On the shrivelheads of spring wheat and their causes in Finland. Valt. maatal.-koetoim. julk. 140: 1—153. Dissertaatio.

—»— 1955a. Omenarupi ja sen torjunta Suomessa. Referate: Apple scab and its control in Finland. Valt. maatal.koetoim. julk. 144: 1—43.

—»— 1955b. Sokerimaissin viljelystä sekä sitä haittaavista tekijöistä. Summary: On growing sweet corn and factors hampering it. Maatal.tiet. aikak. 27: 179—186.

—»— 1956a. Omenaruven leviämisestä ja torjunnasta. Summary: On the spread and control of apple scab. Valt. maatal. koetoim. julk. 149: 1—15.

—»— 1956b. Karviaishärmä ja sen torjunta. Summary: Gooseberry mildew and its control. Valt. maatal.koetoim. julk. 150: 1—12.

—»— 1956c. Versotaudin ja punkkien esiintyminen valdelmalajikkeissa. Summary: The incidence of spur blight and mites on some red raspberry varieties. Maatal. ja koetoim. 10: 131—135.

Ikäheimo, Katri 1959. *Ophiobolus graminis* Sacc. todettu maassamme kevätvehnässä. Summary: The determination of *Ophiobolus graminis* Sacc. on spring wheat in Finland. Maatal. tiet. aikak. 31: 180—183.

—»— 1960a. Viljan tyvitaudit ja niiden torjunta. Summary: Cereal foot-rot diseases and their control in Finland. Maatal. ja koetoim. 14: 182—192.

—»— 1960b. Two cereal virus diseases in Finland. Selostus: Kaksi viljan virustautia Suomessa. Maatal.tiet. aikak. 32: 62—70.

—»— 1961. A virus disease of oats in Finland similar to oat sterile-dwarf disease. Selostus: Kauran tyviversoviroosi, *oat sterile-dwarf*-taudin kaltainen virustauti Suomessa. Maatal. tiet. aikak. 33: 81—87.

Jamalainen, E. A. 1933. Perunaruton esiintymisestä ja torjuntatoimenpiteistä maassamme. Kasvinsuoj.seur. julk. 2: 6—10.

—»— 1934, 1937 ja 1947. Kylvösiemenessä kulkeutuvat korsiviljojen tuhosienet ja niiden torjunta. Maatalousseur. keskul. julk. 212, v. 1934: 1—40; 2. painos v. 1937: 1—50; 3. painos 1947 nimellä »Viljan peittausopas» 212: 1—50.

—»— 1935a. Tutkimuksia lantun ruskotaudista. Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti»-Krankheit der Kohlrübe. Valt. maatal. koetoim. julk. 72: 1—117. Dissertaatio.

—»— 1935b. Der Einfluss steigender Borsäuremengen auf die Kohlrübenernte. Selostus: Nousevien boorimäärien vaikutuksesta lantun satoihin. Maatal.tiet. aikak. 7: 182—186.

—»— 1936a. Omenan kuoppataudista ja sen esiintymisestä Suomessa. Summary: On cork disease of the apple and on its appearance in Finland. Maatal.tiet. aikak. 8: 24—35.

—»— 1936b. Über in faulenden Kartoffeln auftretende *Coli*-Stämme. Selostus: Mädäntyvissä perunoissa esiintyvistä *Coli*-kannoista. Maatal.tiet. aikak. 8: 140—154.

—»— 1936c. Herneen siementen sisäinen turmeltuminen. Summary: Internal necrosis of pea seeds. Valt. maatal. koetoim. julk. 79: 1—8.

JAMALAINEN, E. A. 1936d. Omenapuiden lehtien ja hedelmien ruiskutusvioituksista. Referat: Über die Spritzschäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen. Valt. maatal.koetoim. julk. 83: 1—35.

—»— 1936e. Tutkimuksia möhöjuuresta (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Referat: Untersuchungen über die Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Valt. maatal. koetoim. julk. 85: 1—36.

—»— 1936f. Boorin vaikutus kuoppataudin esiintymiseen omenissa. Summary: The effect of boron on the occurrence of cork disease in apples. Valt. maatal.-koetoim. julk. 89: 1—19.

—»— 1936g. Juurikkaiden sydän- ja kuivamädän torjunta booripitoisilla aineilla. Valt. maatal. koetoim. tied. 110: 1—8.

—»— 1936h. Kasvitautien torjunta hedelmä-, marja- ja vihannesviljelyksessä. W. Söderström Oy, 179 pp. Helsinki.

—»— & KANERVO, VEIKKO 1937, 1943 ja 1948. Hedelmäpuiden ja marjapensaiden ruiskutukset kasvintuhoojien torjumiseksi. Maatalouss.keskul. julk. 254: 1. painos 1937: 1—58; 2. painos v. 1943: 1—58; 3. painos v. 1948 nimellä »Hedelmäpuiden ja marjapensaiden ruiskutusopas»: 254: 1—61.

—»— 1938a. Kasvinsuojeluaineiden tarkastus Tanskassa ja Saksassa. Referat: Prüfung der Pflanzenschutzmitteln in Dänemark und Deutschland. Valt. maatal.koetoim. julk. 97: 1—32.

—»— 1938b. Perunasadon säilytyskysymyksestä. S. sahanomist. maat. yhd. julk. 36: 92—100.

—»— 1941a. Über die Steinbrandanfälligkeit verschiedener Weizensorten in Finnland. Selostus: Eri vehnälaatujen haisunoenalttiudesta Suomessa. Valt. maatal.koetoim. julk. 115: 1—27.

—»— 1941b. *Tilletia caries* (de C.) Tul. und *T. foetida* (Wallr.) Liro in Finnland. Maatal.tiet. aikak. 13: 41—43.

—»— 1942a. Puun savun vaikutuksesta vehnän haisunokeen. Referat: Über die Wirkung von Holzrauch auf den Weizensteinbrand. Valt. maatal.koetoim. julk. 117: 1—22.

—»— 1942b. Beobachtungen über *Mitrula sclerotiorum* Rost. am Klee. Selostus: Havaintoja *Mitrula sclerotiorum* Rost. esiintymisestä apilassa. Maatal. tiet. aikak. 14: 19—22.

—»— 1942c. Die Wirkung von Bor auf das Wachstum der Steckrüben in Wasser- und Sandkulturversuchen. Selostus: Boorin vaikutus lanttujen kehitykseen vesiviljelys- ja astiakokeissa. Maatal.tiet. aikak. 14: 29—37.

—»— 1943a. Über die Fusarien Finnlands. I. Valt. maatal.koetoim. julk. 122: 1—26. — Über die Fusarien Finnlands II. Ibid. 123: 1—25.

—»— 1943b. Kylvösiemenen käsittelykokeita viljan nokitautien torjumiseksi. Valt. maatal. koetoim. tied. 189: 1—16.

—»— 1943c. Kylvösiemenen käsittelykokeita viljan homeiden ja ohran viirutaudin torjumiseksi. Valt. maatal. koetoim. tied. 190: 1—12.

—»— 1943d. Aarne Jacob Rainio s. 17. 3. 1898— †5. 6. 1943. Maatal. tiet. aikak. 15: 136—142.

—»— 1943e. Tomaatin virustaudeista. S. puutarh.vilj.liit. julk. 30: 1—8.

—»— 1944. Über die Fusarien Finnlands III. Valt. maatal.koetoim. julk. 124: 1—24.

—»— 1946a. Über die Resistenz der in Finnland anzubauenden Getreidesorten gegen Weizensteinbrand und Haferflugbrand. Selostus: Suomessa viljeltävien viljajalosteiden kestävyydestä vehnän haisunokea ja kaurannokea vastaan. Maatal.-tiet. aikak. 18: 45—49.

Jamalainen, E. A. 1946b. The significance of potato virus diseases in Finland. Selostus: Perunan virustautien merkitys Suomessa. Maatal.tiet. aikak. 18: 134—146.

—»— 1946c. Viljan siemenen peittaus koetulosten valossa. Maatal. ja koetoim. 1: 221—231.

—»— 1946d. Vehnän kevyttähkäisyydestä. Maatalous 12: 158—161.

—»— 1947. Viljan peittauskokeet Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosastolla vuosina 1943—46. Valt. maatal. koetoim. tied. 213: 1—13.

—»— 1949a. J. I. Liro. Systemaattisen sienitieteen merkkimies ja kasvinsuojelun uranuurtaja Suomessa. J. I. Liro. The distinguished mycologist and pioner of plant protection in Finland. Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 3 (1948): 1—31.

—»— 1949b. Boorin puutteesta aiheutuvista kasvitaudeista ja boorin merkityksestä maamme kasvinviljelyssä. Summary: On boron deficiency diseases and on the role of boron in the Finnish plant cultivation. Valt. maatal.koetoim. julk. 130: 1—48.

—»— 1949c. Overwintering of *Gramineae*-plants and parasitic fungi. I. *Sclerotinia borealis* Bubák & Vleugel. Selostus: *Gramineae*-kasvien talvehtiminen ja tuhosienet. I. *Sclerotinia borealis* Bubák & Vleugel. Maatal.tiet. aikak. 21: 125—142.

—»— 1950a. Kasvitautien torjunta-aineiden tehotutkimuksesta. Maatal. ja koet. 4: 158—174.

—»— On the role of trace elements in agriculture of Finland. Trace elements in plant physiology. Lotsya 3: 99—105. U. S. A.

—»— 1951. Förekomsten av övervintringssvampar på vallgräsen i Finland. Nord. jordbr. forskn., Häfte 2—3: 529—534.

—»— 1952. Sipulin tuotantoon vaikuttavista haitallisista tekijöistä ja sipulin viljelyn edistämistoimenpiteistä. Summary: On factors hampering onion production and on measures for promoting onion cultivation. Valt.maatal.koetoim. tied. 225: 1—45.

—»— 1953a. Black rust and occurrence of *Berberidaceae* in Finland. Selostus: Mustaruoste ja *Berberidaceae*-kasvien esiintyminen Suomessa. Maatal.tiet.aikak. 25: 47—53.

—»— 1953b. Suomessa viljeltyjen omenalajikkeiden säilyvyydestä varastossa. Summary: On storage qualities of varieties of apple grown in Finland. Maatal.tiet. aikak. 25: 136—146.

—»— & Kanervo, Veikko 1953. Kasvinsuojelu pellon tuotannon parantajana. Tärkeimmät peltokasvien taudit ja tuhoeläimet sekä niiden torjunta. Otava Oy. 220 pp.

—»— 1954. Overwintering of cultivated plants under snow. FAO Plant Protection Bull. 11: 102—105. Roma.

—»— 1955a. Tulppaanilajikkeiden talvehtimisesta. Puutarha 58: 185—186, 221—223.

—»— 1955b, 1956 ja 1959. Sipulin viljely ja sipulin tuotantoon haitallisesti vaikuttavat tekijät. Kasv.suoj.seur. julk. 7: 1—33; 2. painos 1956 11: 1—33; 3. painos 1959, 17: 1—33.

—»— 1955c. *Fusarium* species causing plant diseases in Finland. Acta Agr. Fenn. 83: 159—172.

—»— 1956a. Overwintering of plants in Finland with respect to damage caused by low-temperature pathogens. Selostus: Kasvien talvehtimiskysymys Suomessa tuhosienien vahinkoja silmällä pitäen. Valt. maatal. koetoim. julk. 148: 5—30.

JAMALAINEN, E. A. 1956b. A test on the control of black snow mould (*Herpotrichia nigra* Hartig) in spruce seedlings by the use of pentachloronitrobenzene. Selostus: Koe kuusen taimien mustahärmän (*Herpotrichia nigra* Hartig) torjumiseksi pentaklornitrobentseenillä. Valt. maatal. koetoim. julk. 148: 68—72.

—»— 1956c. The Plant Pathology Department of the Agricultural Research Centre. The most important diseases of crop plants in Finland and their control. Maatal. koel. kasvitautios. tied. 18: 1—15.

—»— 1956d. Omenalajikkeiden varastoimiskokeet v. 1952—1955. Maatal. ja koetoim. 10: 174—185.

—»— 1956e. Männyn karisteen torjunta kemiallisilla aineilla Leksvallin taimitarhassa. Summary: The control of the needle cast of pine with chemicals at the Leksvall nursery. Silva fenn. 88: 1—10.

—»— & KANERVO, VEIKKO 1956. Kasvinsuojelu puutarhan tuotannon parantajana. Tärkeimmät puutarhakasvien taudit ja tuhoeläimet sekä niiden torjunta. Otava Oy, 290 pp.

—»— & YLIMÄKI, A. 1956. The control of snow mould in winter rye by treatment of stands with chemicals. Selostus: Syysrukiin lumihomeen torjunta käsittelemällä oraat kemiallisilla aineilla. Valt. maatal.koetoim.julk. 148: 50—61.

—»— 1957a. Virustaudeista ja virustautien kaltaisista kasvitaudeista Suomessa. Summary: On plant virus diseases and viruslike diseases in Finland. Valt. maatal.-koetoim. julk. 158: 1—58.

—»— 1957b. Overwintering of *Gramineae*-plants and parasitic fungi. II. On the *Typhula* sp.-fungi in Finland. Selostus: *Gramineae*-kasvien talvehtiminen ja tuhosienet. II. *Typhula* sp-.sienistä Suomessa. Maatal.tiet. aikak. 29: 75—81.

—»— 1958a. Kasvien talvehtimisesta ja sen parantamismahdollisuuksista. Kasvinsuoj.seur. julk. 13: 1—39. — Om växternas övervintring. Sv. lantbr. sällsk. i Finland förb., ser. B, 22: 1—41.

—»— 1958b. The effect of seed dressing of winter cereals on low-temperature parasitic fungi. Maatal.tiet. aikak. 30: 200—201.

—»— 1958c. Experiments on the use of some chloronitrobenzene and organic mercury compounds for the control of low-temperature parasitic fungi on winter cereals. Selostus: Syysviljojen talvituhosienien torjuntakokeita eräillä kloorinitrobentseeni- ja organisilla elohopeavalmisteilla. Maatal.tiet. aikak. 30: 251—263.

—»— 1959a. Overwintering of *Gramineae* plants and parasitic fungi. III. Isolations of *Fusarium nivale* from gramineous plants in Finland. Selostus: *Gramineae*-kasvien talvehtiminen ja tuhosienet. III. *Fusarium nivale*-eristyksiä *Gramineae*-kasveista Suomessa. Maatal.tiet. aikak. 31: 282—284.

—»— 1959b. Abioottisista tekijöistä johtuvista syysrypsin talvehtimisvaurioista. Summary: Overwintering damage in winter turnip rape caused by abiotic factors. Acta Agr. Fenn. 94, 8: 109—119.

—»— & HAAVISTO, M. 1959. Syysrypsin talvituhosienien torjuntakokeita käsittelemällä kasvustot fungisiideilla. Summary: Tests on the control of low-temperature parasitic fungi in winter turnip rape by treatment of stands with fungicides. Maatal.tiet. aikak. 31: 38—44.

—»— 1960a. Zur Frage der chemischen Bekämpfung von Auswinterungspilzen in Finnland. Verh. IV Internat. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957, Bd. 2: 1 429—1 431. Braunschweig.

—»— 1960b. Vinterskador som begränsande faktor vid fruktodling i Finland. Nord. jordbr. forskn., suppl. I, 1960: 294—297. Kongressberättelse 1959.

JAMALAINEN, E. A. 1960c. Taxering av övervintringsskador på åkerväxter. Nord. jordbr. forskn. 42: 107—110.

—»— 1961a. Syysrukiin lajikekysymys talvehtimistutkimusten valossa. Summary: The problem of purity of rye varieties in the light of overwintering studies. Maatal. ja koetoim. 15: 95—100.

—»— 1961b. Havupuiden taimistojen talvituhosienivauriot ja niiden kemiallinen torjunta. Summary: Damage by low-temperature parasitic fungi in coniferous nursies and its chemical control. Silva Fenn. 108: 1—15.

—»— 1961c. Low-temperature parasitic fungi of grassland and their chemical control in Finland. Proc. 8th Intern. Grassland Congr., University of Reading, England, 11—21 July 1960: 194—196.

KITUNEN, E. 1922. Tutkimuksia kauran nokisienistä ja eri kauralaatujen alttiudesta nokitartunnalle. Referat: Untersuchungen über den Haferbrand und die Brandanfälligheit der verschiedenen Hafersorten. S. maanv. tal. koel. tiet. julk. 15: 1—126. Dissertaatio.

LEHTOLA, V. B. 1940. Untersuchungen über einige Brandpilze der Gattung *Cintractia* Cornu. Acta Agr. Fenn. 42: 1—136. Dissertaatio.

—»— 1944. Perunasyövästä ja sen torjunnasta Suomessa. Maatalous 37: 168—172.

LINNASALMI, ANNIKKI 1946. Puutarhapavun taudeista. Koetoim. ja käyt. 3. n:o 5: 8.

—»— 1947. On the control of cucumber scab (*Cladosporium cucumerinum* Ell. & Arth.). Selostus: Kurkun laikkutaudin torjunnasta. Maatal. tiet. aikak. 19: 124—128.

—»— 1951. Några synpunkter angående jorddesinfektionsfungicidernas effektivitetsundersökningar. Nord. jordbr. forskn., Häfte 2—3: 500—501.

—»— 1952a. Damping-off on herbaceous vegetables and ornamental plants grown under glass in Finland. Selostus: Taimipoltteesta ruohovartisten vihannes- ja koristekasvien lasinalaisviljelyksissä Suomessa. Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 26, 1: 1—121. Dissertaatio.

—»— 1952b. Möhöjuuren torjunnasta ristikukkaisviljelyksillä. Maatal. ja koet. 6: 74—83.

—»— 1954a. Avomaan kurkkulajikkeiden laikkutaudinkestävyydestä. Koetoim. ja käyt. 11: 15.

—»— 1954b. Erfahrenheter av kemisk jorddesinfektion. Nord. jordbr. forskn. 36: 277—282.

—»— 1955a. Maandesinfiointi. Puut.vilj. liit. opassarja 5: 1—46.

—»— 1955b. Lehtihometta vastaan kestävistä tomaattilajikkeista. Puutarha 58: 54—56.

—»— 1958. Phytotoxicity of wood preservatives and possibilities of using them in greenhouses and benches. Selostus: Lahosuoja-aineiden myrkyllisyydestä kasveille sekä niiden käyttömahdollisuuksista kasvihuone- ja lavarakenteissa. Valt. maatal.koetoim. julk. 166: 1—40.

—»— 1959. The use of mercurous chloride in the control of clubroot. Maatal.tiet. aikak. 31: 228.

—»— 1960a. Pflanzenschäden bei Kulturen unter Glas. Verh. IV. Intern. Pflanzenschutzkongr., Hamburg 1957 Bd. 2: 1 531—1 533. Braunschweig.

—»— 1960b. Tomaatin ruton kemiallinen torjunta. Summary: Chemical control of tomato late blight. Maatal. ja koet. 14: 208—212.

—»— & TIITTANEN, KATRI 1960. Merkurokloridi-lindaani-valmisteen käyttö kaalin möhöjuuren ja kärpästoukkien torjunnassa. Koetoim. ja käyt. 17: 17, 20.

Liro, J. I. 1914. Kertomus kasvifysiologisen, -patologisen ja bakteriologisen osaston toiminnasta vuosina 1911—1912. Maanv.taloudell. koelaitos, vuosikert. 1911—12: 51—72. — Sama ruotsinkielisenä.

—»— 1917a. Kertomus kasvifysiologisen, -patologisen ja bakteriologisen osaston toiminnasta vuosina 1913 ja 1914. Maanvilj.-taloudell. koelaitos, vuosikirj. 1913—1914: 296—310. — Sama ruotsinkielisenä.

—»— 1917b. Tärkeimmät tuhosienet. XX + 359 pp. Helsinki.

—»— 1920. Kertomus kasvifysiologisen, -patologisen ja bakteriologisen osaston toiminnasta vuosina 1915—1916. Maanvilj.-taloudell. koelaitos, vuosikirj. 1915—16: 11—29. — Sama ruotsinkielisenä.

—»— 1923a. Kasvinsuojelulainsäädännöstä muualla ja meillä ynnä ehdotus kasvinsuojelulaiksi. 59 pp. Helsinki.

—»— 1923b. Perunasyöpä. Kasvinsuojelukirjasia 1: 1—8.

—»— 1924a. Die Ustilagineen Finnlands. I. Ann. Acad. Scient. Fenn., Ser. A, 17, n:o 1: 1—636.

—»— 1924b. Tärkeimmät tuhosienet. 2. painos. Vanamon kirjasia, 22. 405 pp. Helsinki.

—»— 1925. Kertomus maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston toiminnasta vuonna 1924—25. Maatal.koetoim. keskusvaliok., vuosikert. 1924—1925: 25—31.

—»— 1929. Potatiskräftan i Finland. Nord. jordb.forskn., 1929, beretn. om nord. jordbr.forskn. fören. 4. kongr., Helsingfors 1929: 546—549.

—»— 1930. Über die Mosaikkrankheit der Prunella vulgaris L. Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 11: 143—149.

—»— 1933. Toimenpiteistä, joihin olisi ryhdyttävä nokisienien hävittämiseksi siemenviljasta. Maatalousseur. keskusl. 19. määräaik. kokous Helsingissä helmik. 1933: 71—80. Maatalousseur. keskusl. julk. 187: 71—80.

—»— 1934. Mycotheca fennica. Die Etiketten, n:o 1—300, 97 pp. Helsinki.

—»— 1938. Die Ustilagineen Finnlands. II. Ann. Acad. Scient. Fenn., Ser. A, 42, n:o 1: 1—720.

—»— 1939. Mycotheca Fennica. Die Etiketten, n:o 301—600, 136 pp. Helsinki.

Mukula, J. 1950. Säilytysaineiden käytöstä porkkanan varastoimisessa. Summary: On chemical prevention of storage rot of carrots. Maatal. tiet. aikak. 22: 85—92.

—»— 1953. Perunan varastoimistappioista ja niiden ehkäisemisestä. Summary: Storage losses of potatoes and their control. Valt. maatal. koetoim. julk. 137: 1—39.

—»— 1957. On the decay of stored carrots in Finland. Acta Agr. Scand., suppl. 2: 1—132. Dissertaatio.

Ollila, Laila 1947. Tuhosienien merkityksestä perunavarastojen turmelijoina Suomessa. Summary: On the significance of fungous diseases in stored potato in Finland. Maatal.tiet. aikak. 19: 89—98.

Rainio, A. J. 1929. Wurzelkropfgalle bei der roten Rübe. Suomenkiel. selostus. Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 9: 255—257.

—»— 1932a. Punahome *Fusarium roseum* Link. — *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. Referat: *Fusarium roseum* beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen. Valt. maatal. koetoim. julk. 50: 1—39.

—»— 1932b. Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte (*Bacillus aroideae* Towsend). Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista. Valt. maatal.koetoim. julk. 45: 1—23.

—»— 1932c. Pseudomonas tumefaciens Sm. & Towns. auf Salix caprea. Suomenkiel. selostus. Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 2, 3: 1—18.

Rainio, A. J. 1936a. Tutkimuksia *Gladiolus*-kasvien bakteeritaudeista (*Pseudomonas marginata* Mc. Cl., *Ps. gummisudans* Mc. Cl., *Bacillus omnivorus* Hall ja *B. variegatus* Rainio nov. spec.). Referat: Untersuchungen über Bakterienkrankheiten der Gladiolen (*Pseudomonas marginata* Mc. Cl., *Ps. gummisudans* Mc. Cl., *Bacillus omnivorus* Hall. und *B. variegatus* Rainio nov. spec.) und ihre Bekämpfung. Valt. maa tal.koetoim. julk. 84: 1—102.

—»— 1936b. Über die *Dilophospora*-Krankheit von *Phleum pratense* L. und *Alopecurus pratensis* L. Selostus: Töyhtöitiötauti (*Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr.) timoteissa (*Phleum pratense* L.) ja nurmipuntarpäässä (*Alopecurus pratensis* L.). Valt. maatal.koetoim. julk. 87: 1—32.

—»— 1936c. Tutkimuksia vattupensaiden pakkassyövästä. Referat: Untersuchungen über den Frostkrebs am Himbeerstrauch. Maatal.tiet. aikak. 8: 6—23.

—»— 1937a. Kauralaatujen punahome = *Fusarium roseum* Link. — *Gibberella Saubinetii*. (Mont.) Sacc. kestävyydestä. Referat: Über Resistens gegen *Fusarium roseum* Link. — *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. bei gewissen Hafersorten. Valt. maatal.koetoim. julk. 92: 1—24.

—»— 1937b. Perunaruton aiheuttamat tuhot Suomessa ja sen esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä. Referat: Die durch den Kartoffelschimmel verursachten Schäden in Finnland und über die auf sein Auftreten einwirkenden Faktoren. Valt. maatal. koet. julk. 95: 1—47.

—»— 1937c. Anthraknose der Agave erzeugt durch *Gloeosporium fructigenum* Berk. (*Colletotrichum Agaves* Cav. = *Gloeosporium agaves* Syd.) — *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schr. Suomenkiel. selostus. Valt. maatal. koetoim. julk. 96: 1—20.

—»— 1937d. Über die Schäden des Kartoffelschimmels (*Phytophthora infestans* de By.) und seine Anfangszeit in den verschiedenen Teilen Finnlands. Selostus: Perunaruton tuhoista ja sen alkamisajasta eri osissa Suomea. Maatal.tiet. aikak. 9: 113—135.

—»— 1941. Untersuchungen über *Cucumis-Virus I*, Erreger der Kräuselkrankheit auf Gurkenpflanzen. Selostus: *Cucumis virus I* kurttumosaiikkitaudin aiheuttajana kurkkukasveissa. Valt. maatal.koetoim. julk. 109: 1—24.

Salokangas, Kirsti 1956. Sipulien säilytyksestä. Summary: Storage experiments with onion. Maatal. ja koet. 10: 186—195.

Talvia, P. 1957. Syysruiskutukset omenien varastokestävyyden parantajina. Koetoim. ja käyt. 14: 28.

—»— 1958. Storage experiments with potatoes, cabbages and carrots. Maatal.tiet. aikak. 30: 206—207.

—»— 1906a. Kesän tuloksia omenaruven torjuntakokeista. Koetoim. ja käyt. 17: 15.

—»— 1960b. Various species of *Gloeosporium* in stored apples in Finland. Selostus: Selostus: Varastoiduissa omenissa esiintyvistä *Gloeosporium*-lajeista Suomessa. Maatal.tiet. aikak. 32: 238—246.

Tapio, Eeva 1958. On the control of gray mould in strawberries. Maatal. tiet. aikak. 30: 206—207.

—»— 1959a. Karviaishärmä ja sen torjunta. Koetoim. ja käyt. 16: 10.

—»— 1959b. Tuloksia Kasvitautien tutkimuslaitoksen koristekasvikokeista. Ylipainos »Puutarha-Uutiset» -lehden kirjoituksista, 11. vsk. Kasvitaut. tutkimuslait. tied. 22: 1—16.

—»— 1959c. Chlorosis of Saintpaulia. Maatal.tiet. aikak. 31: 229—230.

—»— 1961. Vadelman virustaudit. Summary: Virus diseases on raspberry. Valt. maatal.koetoim. julk. 184: 1—21.

Ylimäki, A. 1955a. Perunasyövän levinneisyys ja torjunta Suomessa. Zusammenfassung: Verbreitung und Bekämpfung von Kartoffelkrebs in Finnland. Maatal.-tiet. aikak. 27: 199—220.

—»— 1955b. On the effectiveness of penta- and tetrachloronitrobenzenes on clover rot (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.). Selostus: Penta- ja tetrakloorinitrobenseenivalmisteiden tehosta apilamätään (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.). Acta Agr. Fenn. 83: 147—158.

—»— 1955 c. Nurmikasvien huonon talvehtimisen syistä. Summary: On overwintering of grassland plants. Maatal. ja koetoim. 9: 151—163.

—»— 1956a. Additional experiments on the chemical control of clover rot. Selostus: Lisäkokemuksia apilamädän torjumisesta kemiallisilla aineilla. Valt. maatal.-koetoim. julk. 148: 31—49.

—»— 1956b. Fungicider för bekämpning av parasitära vintersvampar. Nord. jordbr.-forskn. 38: 433—434.

—»— 1958. The control of potato scab with PCNB preparations. Maatal.tiet.aikak. 30: 210.

—»— 1960. Perunaruton kemiallinen torjunta. Summary: Chemical control of potato blight. Maatal. ja koet. 14: 234—242.